科技世界拾菁

地球浩劫

楚佩璋編著



科技世界拾菁

地球浩劫

楚佩璋編著

科技世界拾菁 ①

地球浩劫

福將



● 火山爆發何時休止 ●

● 氣溫昇高極冰溶化 ●

● 幽浮眞相有待發掘 ●

● 核子輻射戒愼戒懼 ●

● 太空垃圾憂患重重 ●

目錄

龍捲風雖可怕

科學家有奇想

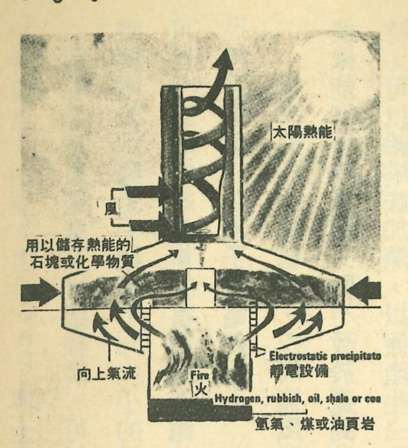
在美國的密西西比河流域，春天和初夏並不是嚴冬後大地回春的季節。當地居民在這個時候，正以不安的心情看守着天空，看看有沒有旋風來臨的徵兆。這種旋轉的隧道形氣流漩渦，能以高達每小時八十公里（大約五十哩分之時）的速度橫掃，襲擊一個城市只用片刻時間，在這片刻時間內會造成極大破壞：樹木被連根拔起、屋頂被掀起、汽車像玩具一樣被拋上天，任何空地上的人會被吸入旋轉的物質中去。

雖然沒有任何辦法能夠制服這一可怕的現象，但是旋風的表現方式已經啟發科學家們考慮，如何人為地引起旋風和控制其力量，以便用來發電。

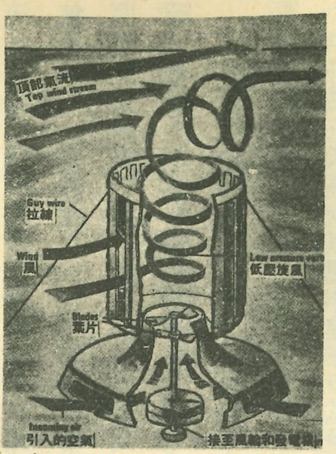
這是畫家對未來城市的想像畫。城裏的電力是靠旋風渦輪機來供給的。

當接近地面的空氣，强烈地受到太陽加熱時，便形成天然的旋風（或叫龍捲風）。這時它迅速上升，接着受氣候或其他力量的作用而旋轉起來。這種天然現象能以人造結構重新產生嗎？美國格魯門航空空間公司（Grumman Aerosqace Company）的科學研究者，認爲能夠重新產生，而且他們已經製造了一個小型的試驗性模型，來證明他們的理論。這一構想是科學家Jim Yen 博士想出來的。當他觀察人們如何用簡單的風車來控制風的能量時，便想出如何把旋風轉化爲一種力量的泉源。

人造旋風在一個無頂的圓柱塔內形成。圓柱塔能把各個方向的風引進來。微風通過塔側的汽門或者葉片進入塔內，然後繞彎彎曲曲的內壁盤旋上升，形成人造旋風。旋風



當風力不足時，可以增大塔頂和塔底之間的溫差，以產生強烈向上冲的氣流，從而傳動渦輪機。



空氣通過塔邊的葉片進入塔內後渦捲起來，並以越來越小的圈子向上冲，速度越來越快，產生低壓旋風。

盤旋到足夠快時，會向上移動，並由塔頂衝出來。

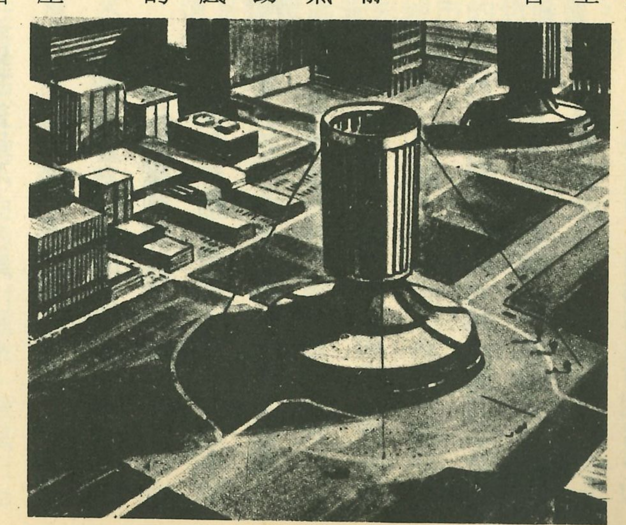
像天然旋風那樣，氣柱中心的氣壓非常低，並且形成部份眞空，使塔下面的空氣衝進去充滿這一眞空，並沿着旋風柱的心線向上衝。空氣的這種衝力可用來傳動塔底下的渦輪機，傳動發電機。圓柱塔可建成幾百呎甚至一千多呎高，以引入較高處更强勁的風。根據Yen 博士估計，每一個圓柱塔的發電能力可達一億瓦以上，超過一個常規燃油式，或燒煤式發電廠所發電量。

建造這類大型結構會有相當多的問題，而且當遇有風暴襲擊時，較高

的塔會陷入困難。但是Yen 博士說，並不是每一個塔都必須像摩天樓這樣高。可以根據當地所需要電力供應量，建造不同大小的塔。它們甚至可以小到足夠給汽車的蓄電池充電的程度，或者足夠爲單獨一間屋子供電就行。

遇有强烈的風暴時，四周通風孔可以打開，使風能從塔內通過，便不致於遭到破壞。當平靜時，可以給塔底加熱，以便產生一股上升的熱氣流。當它上升時就會像旋風那樣，通過底部抽動氣流。在一座高達三百公尺的旋風塔裏，如果底面溫度是華氏十九度（攝十度）而且是高過頂部的話，那麼一股强烈的氣流便會上升。

去年格魯門航空空間工程師們，建造了一座實驗性的模型旋風塔，現在又設計一座更大的塔（也許是三米高）以便作進一步試驗。以後他們



可能建造一座小型示範塔，高二〇至四〇米。如果成功的話，今後會有更大型的尺碼的旋風塔。

有些人已把旋風塔命名爲「Yen 氏機」。雖然仍有許多問題需要解決，但Yen 博士深信，他這一想法將來一定會解決世界動力日益增長的需要的。

奇異龍捲風

龍捲風挾暴風雨

前年夏天，美國中西部和南部再次受到龍捲風（又名旋風）的猛烈襲擊。龍捲風每年給美國帶來的物質損失超過一億美元。現時尚無希望能降低這一損失的總額，但由於對龍捲風的預測和報警，每年的喪生人數已大大減少了。

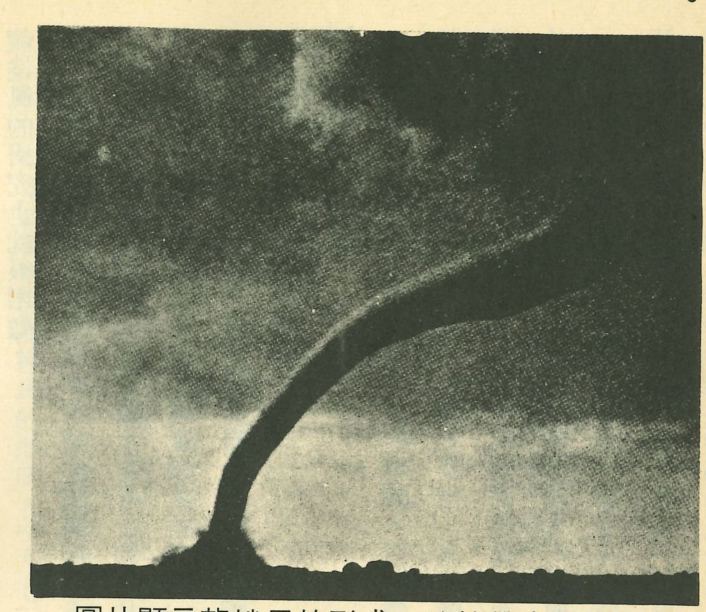
龍捲風是強烈的旋風，常出現於雷暴雨期間。世界上許多地方都可以見到，北美洲的自然條件特別有利於龍捲風的形成。一九七三年是最嚴重的一年，據報發生了一一〇七次龍捲風，其中有幾十次是罕見的毀滅性龍捲風，八十多人喪生。是由於猛烈的龍捲

風造成的。典型的龍捲風很少見，延續的時間也很短暫，影響的範圍又很有限，所以對龍捲風的研究也就很困難。

在北美洲，龍捲風每年年初便伴隨最南部各地零星的暴風雨同時發生，然後發生的次數越來越頻繁。並漸向北發展，五月份和六月份在俄克拉荷馬州和堪薩斯州達到最高峯，此後，龍捲風的次數又大幅度減少並向北一直發展到加拿大的草原省份。這樣的地理分佈是與春夏天的雷暴雨漸次向北移動緊密相聯繫的。四〇年來錄得的龍捲風的分佈清楚地表明了最危險的地域。

短命的龍捲風

龍捲風通常發生在黃昏前後的時間。亞熱帶地區的雷暴雨常常發生在濕熱的下午。其中一些最爲猛烈的雷暴、冰雹和豪雨，來勢簡直驚天動地，因此也就釀成了龍捲風。通常，龍捲風的預兆是先見旋風從地面捲起，泥沙向上昇，同時雲層上面降下的漏斗狀的雲。這漏斗狀的雲越旋越快，越旋越大，並向下接觸到地面，捲起大量的灰塵、泥沙、瓦礫碎石等。龍捲風推進的速度一般是五五公里／時，它給堤壩前造成的毀壞，往往達到四〇〇公尺寬，有的甚至於尚且超過一公里。龍捲風一般是短命的。延續的時間只有一五至二〇分鐘，移動距離平均爲一八公里，但也有延續超過三小時和移動達五〇〇



圖片顯示龍捲風的形成，並挾帶有雷暴雨。

公里的。有少數的龍捲風多次重覆接觸和離開地面，大多數都伴隨着震耳欲聾的雷電，通常在漏斗狀的雲前頭數公里外便能聽見恐怖的風吼聲。

幸而大多數的龍捲風引起的損壞較輕，死亡人數較少，眞正的殺手是龍捲風中的持久典型風暴。

火山爆發永無休止

一直以來，火山都是擔任着二重角色，它除了噴發氣體、火煙以及熔岩之外，火山亦會帶給人類很大的災害。著名的火山如基加度、威瑞域及比李等都是威力極猛的，若一爆發，鄰近地方便會遭到嚴重的蹂躪，不少居民喪失生命。由於火山爆發的關係，鄰近地區便缺乏新鮮空氣，而植物、海水、泥土被火山噴出的氣體和熔岩污染之下，美好的自然環境亦隨即改觀。

爆發後生成新山峯

日本位於火山帶上，長年受到火山爆發的威脅，今年八月初，距離札幌以南五十哩

的有珠火山再度爆發，升起一萬二千公尺的黑烟，在廣大地區撒下石塊和火山烟。爆發之前，這個海拔七百二十五公尺火山附近地區發生多次地震，次數共達一千零五十六次。

噴出的濃烟和火山灰，迫使附近市鎮的居民和遊客全部疏散。

現在島上的樹木都裂開，紛紛落下的火山灰幾乎將附近溫泉區的街道及房屋掩蓋，幸而人們及早走避，沒有傷亡事件。

這個雙峯火山，在一九一〇年發生一次猛烈爆發後，出現了一個新山峯。到一九四四年至四五年間，發生另一次爆發，又出現另外一個四百零六公尺的高峯。有珠火山有兩個山峯，即東西的大有珠和西面的小有珠。目前火山的爆炸，是在小有珠或者是兩個山峯之間某處發生。

世界上過去有不少地方發生過火山爆發，景象雄偉而又可怖。

位於印尼爪哇和蘇門答臘之間巽他海峽的喀拉喀托火山和三個較小島嶼，於一八八三年八月發生紀錄上最猛烈的火山爆發。爆炸聲在二千五百哩外亦聽見。

火山爆發引起大海嘯，直捲爪哇和蘇門答臘的海岸，海嘯高達一百呎，巽他海峽兩岸的市鎮，在海嘯襲擊下一下子便消失。死亡總數達三萬六千名。估計有二千七百萬噸



北海道有珠火山爆發，比氫彈威力更大。

火山廢物噴上天空，灰塵繞着地球達數月之久，並造成不可思議的大氣奇景。

在大氣層的火山廢物，使南半球的氣溫下降。那次氣溫下降，是由火山岩屑擋住太陽的熱力射到地球而造成的。

喀拉喀托火山是個暫停噴發的火山，而非死火山，於一八六一年曾噴發，而在那次大爆發前曾靜止了超過二百年。印尼有一百二十七個活火山，其中七十個被印尼政府的地質學家列爲A類火山，因爲它們過去曾爆發過。一年平均有十次火山爆發，根據紀錄稱，每三年會有一次常會造成死亡的爆發。

唯一生存者

一九〇二年，一次火山災害發生在西印度馬天尼島沿岸的聖皮亞港。聖皮亞港位於比李山下，通常在一百年之內，聖皮亞會有兩次山石爆裂。但後來，這山開始噴出硫磺

氣，氣體逐漸變得濃厚，以致居民出外都須要帶上頭巾，馬匹亦因吸了毒氣而致窒息，自此之後，地震就經常發生，地下竟然發出雷聲，這些是災難的先兆，所以很多人便開始疏散，而政府當局爲了平靜民心，再三確保安全。

但是危險已經逐漸迫近，在一九〇八年五月八日，災難終於來臨，比李山坡上忽然爆開一道很粗的裂縫，數分鐘後，大量的濃煙從裂縫中噴出，稍後濃煙籠罩了整個聖皮亞港，地面上變得相當酷熱，連救生員亦難以在地上行走，可惜正當救生員到達聖皮亞時，那裏只剩下三個人生存，但那三人結果亦無法挽救。

奇怪的是事發三日後，呻吟的聲音不時從泥堆中發出，原來這地方本是城市監獄，能夠生存的是一個名叫斯巴域的黑人囚犯，他之所以能避免毒氣侵襲，是因爲他的獄房玻璃窗沒有破壞，因此便避過毒氣的侵襲，斯巴域對記者說從來未聽到任何聲音，却感到樓房在倒塌，在該次意外中，斯巴域是唯一幸免於難的。

基加度山以及它的子山

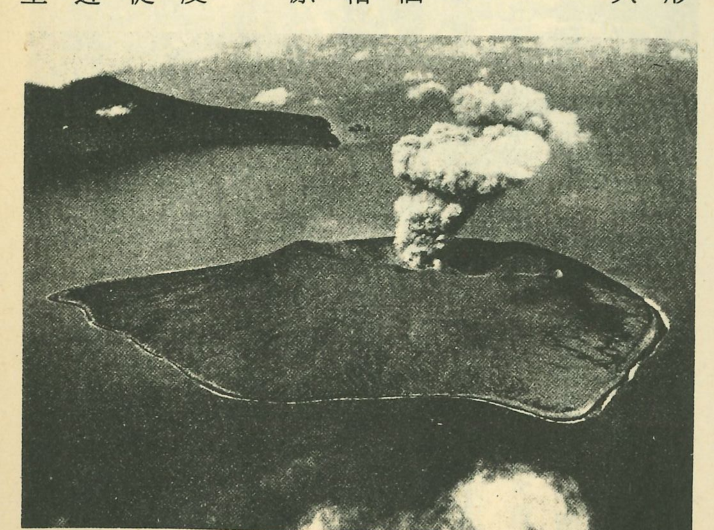
一八八三年以前，威瑞域和基加度山仍是個無人知曉的火山，直到該年，驚人的火山爆發終於發生於基加度山及附近地帶，該次爆發粉碎了四點三立方哩的山脈，爆發聲音在三千哩之內都能聽到，而爪哇海岸因受震動，以至海浪升高至一百呎，發生海嘯，

意外死亡的有三萬六千人。一九三〇年，在基加度火山湖上升起一個錐形山峯，地理學家們認爲這就是另一次火山爆發的預兆了。

夏威夷盾形火山

夏威夷是個相當有特色的島嶼，而它的火山亦異常特別，形狀像一個盾，好像富士山一樣，夏威夷火山相當闊而且平坦，山頂凹下，低陷的原因是由於發生過熔岩爆發。

基利亞山脈，一九五九年曾一度相當活躍，經常噴出很多熔岩，但從未有過嚴重的火山爆發，後來，鄰近的火山亦同樣噴出大量熔岩，在三星期之內，熔岩散播至二千英哩外的地



安勒基加度山一向被稱爲是基加度的子山，是在一次火山爆發中形成的。

方，基利亞山形狀像盾是由於熔岩噴出來後流散到山脊上，積聚多時，最後就造成了一個盾狀圓形的山頂。

在其他小丘之上，亦有着不少裂縫和火山湖，看來十分特別，而基利亞山的湖泊就離太平洋海底足有二萬呎之多。

熔岩淹沒龐貝

火山裏蘊藏着相當多的熔岩，當熔岩從火山口噴出來時，與氣體混在一起，這種形態叫做岩漿，若果岩漿的份量多而且包含了氣體的話，就會引致火山爆發。

如果氣體稀薄，它便會漸漸散發開去，或者沉回火山口裏，不會發生危險，有時候熔岩會硬化成石塊或形成柔輭的固體。

據計算，從火山噴出的熔岩最高能升高至三十五哩，本來岩漿是在地底下形成的，因為對流作用，所以經常從火山或化石中噴發出來。

有史以來，最嚴重的火山爆發是發生於公元七九年，地點是羅馬城中一個叫龐貝的小鎮，龐貝鎮的威斯域山，數百年來從未有過爆發的跡象，在絲毫沒有準備的情形下，威斯域山突然爆發，波及最大的地方是海岸區，一連三天，火山不停噴出熔岩和氣體，雖然有一部份人能夠逃出災區，但根據估計，大概亦有一萬六千人在這次意外中死亡，



比李山頂蓋着錐形的熔巖，由於很多熔巖流到山脈上，形成了固體。

最不幸的就是大部份人都是被熔岩活埋，後來，從殘骸發掘出很多完整而無傷痕的屍體。

雖然該次意外斷送了很多生命，而且亦破壞了不少美麗的建設，但這事件在羅馬史中却佔上一個重要的部份。

直到現在，龐貝鎮內亦保存着很多古老的建築，若果仔細觀察的話，我們一樣能夠窺到道路上留下了古代戰車和遊行馬車的軌跡，現在威斯域山已

成爲死火山，山區一帶，風景怡人，山坡的泥土肥沃，種植了很多葡萄和橘子。

中爪哇死火山復活

噴出毒氣殺人無數

印尼群島是世界上地質最不穩定的地區之一，約有五百座火山，其中五十座左右是活動着的。

其中一些火山長期沉寂，早已被認爲是死火山，比如中爪哇的狄安山脈中的施利拉火山便是，但在一九七九年二月二〇日突然活躍起來，並且爆發，引起強烈地震，所噴出的熾熱熔岩，排山倒海地奔流向低地，噴出的硫化氫和氧化碳有毒氣體，有數十丈高，然後瀰漫四處，許多附近村莊的居民吸入之後中毒，當場死亡的約有數百人，被熔岩所吞噬的，也有數十人，而且據報導已知道有一千多人死亡，千多人中毒極深，急須搶

救。

爆發的施拉利火山，位於首都雅加達以東二百哩。

記者在狄安山脈的現場報告說，在布古根等村子仍然不斷發現屍體，救援隊伍和專家趕往災區時，遇到困難，因爲唯一的通道已被廿六呎高的熔岩掩埋。因此，與當地的通訊有困難，而火山噴出煙霧使救援隊伍難以到達受破壞的村落。

政府已經下令，施利拉火山方圓兩哩的一萬七千村民，要全部疏散。



1944年，威瑞域火山爆發時，大量濃煙從山口噴出。

狄安山脈是個高原，海拔六千六百呎，上有廿六個山峯，在西爪哇班東的火山學研究所說，施利拉火山長期來被列爲不再活動的火山。但這火山突然爆發，當時該山脈發生嚴重地震，約達五小時，每次震動有數分鐘。一週之後，施利拉火山仍然噴發烟霧。

至今發現的死者，大部份是在布古根村，他們在睡夢中被無色無臭無味的毒氣所害，使得街道滿佈扭曲的屍體，有些還是死在

家中的床上。

中了毒氣的人，要進行緊急的治療，其中有些預料不能生存。

這是西尼拉火山五十一年來的第四次，一九五九年以來的第一次爆發。這一次，爆發前曾發生了七次地震，以及一次地下爆炸。

同時發生噴發的，是位於爪哇中部和西部的梅拉比火山及基洛火山，由一月廿四日起加劇活動。

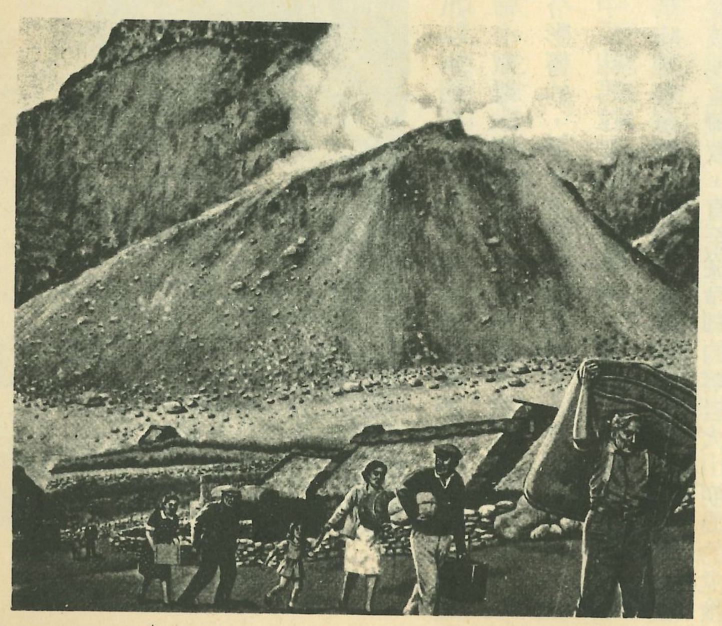
基洛火山的溫度最近由攝氏卅二點四度增至卅六點八度。

據估計，這兩火山會噴出約二百八十萬立方公尺熔岩。如果爆發，梅拉比火山的熔岩會淹過附近廿一條村，那兒約有六千居民。至於基洛火山則慣於突然爆發，熔岩會以時速廿至廿五公里的高速，流下山谷及平地。

眠火山爆發　全島陷毀滅

此事發生在南太平洋的一個偏僻小島（TRISTAN DA CUNHHA ）上，該島約有三百名從事打魚、畜牧和耕作的居民。長期以來，他們過着和平安寧的生活，大家都以爲島上的火山不會再爆發了。不料，在一九六一年九月中的一個星期天，正當居民晚禱時，大家感到小教堂震動。在九月底，山邊有部份碎石滾落屋子附近，並壓死牲畜和弄壞了島上唯一的水管道。後來，屋上的牆開始崩裂，地面出現很深的裂縫，地底熔岩在沸騰、滾動……火山終於爆發了！人們幸而憑着一艘捕小龍蝦的冷藏船和另一條小漁船才能全部及時逃離該島。一年半以後，多數人重回原地，他們發現損害還不算太大

——新建的一座小龍蝦冷凍廠被埋掉了，熔岩流下伸延至海中，使該島增加了三〇多公頃面積。人們再一次定居下來。只希望火山此後不會再從睡夢中醒來。



中爪哇火山大爆發
熔岩造成洪水泛濫


爪哇居民面對火山無以爲計。

一月底開始，熱度接近華氏四〇〇〇度的火山熔岩，不斷從爪哇兩個活火山口噴發出來，使得火山山脚四條村被當局命令撤離家園，因爲豪雨可能造成凍熔岩崩瀉。受撤離命令影響的，是受東爪哇塞馬魯火山熔岩威脅的三座村子。中爪哇馬拉秘火山山麓的一座村子，已奉命疏散。

中爪哇總督蘇巴廸已要求住在馬拉秘山脚巴納蘭村的居民，從該地區疏散，直至從冷却的熔岩火山崩瀉的危險

過去爲止。

這座高二九一四公尺（九六一六呎）的火山，位於中爪哇首府三寶壟南部，兩三個星期來，噴發出巨大的氣體和濃煙雲，到處飄飛，附近村莊，已經積了三四吋的火山灰。

馬拉秘火山嚴重爆發的危險不太大，危險是來自塞住火山口的大約三百萬立方公尺（一億零六百萬立方呎）的凍熔岩，以及西南山坡堆積起來的估計五十五萬立方公尺的熔岩。

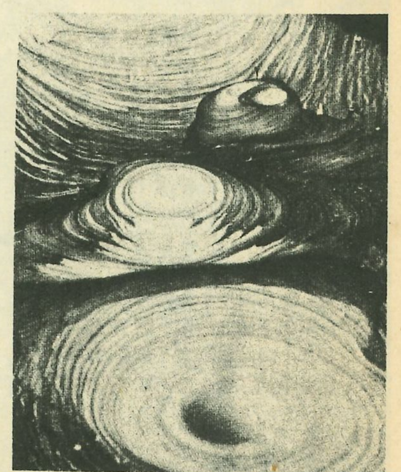
爪哇的雨季剛剛開始，久雨可能使大量的凍熔岩移動，瀉下馬拉秘山的的山坡，最少阻塞五條河流，除了造成其他損失外，並引致災難性的洪水泛濫。萬隆市研究院，已在三座村莊設立控制站，監


凍熔岩會瀉下河谷，使河流淤塞。

視馬拉秘的活動和發出熔岩崩瀉的預先警告，繪出一個明確表示危險地區的地圖。

一九七四年，從馬拉秘火山流下的凍熔岩，最少有二十八人罹難，幾乎摧毀一千二百間房屋。報導說，由於連續發生凍熔岩崩瀉，二個多星期前派往東爪哇賽馬魯火山山脚的救援隊，十二名隊員現在仍下落不明，恐怕已經葬身在洪水一般的熔岩之中，情景是十分慘酷的。

現在中爪哇所面臨的，是火山灰和洪水泛濫的嚴重威脅，如果眞的由於火山爆發，而造成洪水爲災，這就是前所未有的災難。人類沒有辦法阻止噴發中的火山岩漿，倉猝間只能趕快走避。這是自然災害之一，現在全世界的科學家都十分注意事情的發展。



爪哇馬拉秘火山正在爆發。

火山灰飛揚
可使地球進入冰河期

近年來地球氣候異常，歐洲和北美洲地區，發生嚴寒、乾旱，近日又再度陷入嚴寒中，美國有兩位海洋學家相信世界性的連串火山爆發，各大城市揚起的漫天灰塵，把照射到地球的陽光遮擋了一部份，便會觸發了冰河時代的來臨，使地球上的人類，嘗試前所未見的大寒冷。

火山灰遮住陽光

他們檢驗從研究船「格林摩挑戰者」號，從世界各地的海床，挖出來的硬石，發現有不少沙石是二百萬年之前，發生地震所堆積的火山爆發時的灰燼。冰河時代約於那

個時代開始，他們推論，現在世界許多地方的火山爆發，可以說是世界性的，譬如去年在菲律賓及印尼與南美的火山爆發，產生極多的塵埃，而且把大氣層積得很厚，遮蓋了天空，使太陽光減少射至地球，結果使得溫度大爲減低。

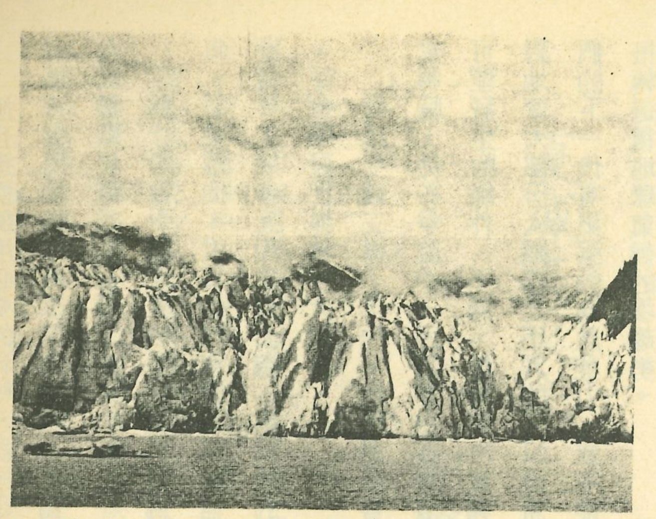
上一世紀是在一八八三年，卡勒加杜亞火山的作巨大的連串爆炸，造成了小規模的冰河時代的降臨，那時世界突然大冷，使許多人都措手不及。而且在那一年之後，世界許多地區，不斷地報導著有不尋常的寒冷，例如一八八四年在加州就發生前所未有過的大冷，從若干樹木的年輪研究，也顯示當年極冷。

二百萬年以前發生的世界許多地區火山爆發，是由於地面的石層塊活動造成，而大多數火山的位置，又恰巧是在有石層的地方附近，更容易發生爆炸，且是連續不停的，產生沖天的灰燼，結成厚層，陽光不能直射地球，許多本來是和暖的地區，突然發生嚴寒，有人被冷死，就是此原因。

大氣層變成保溫袋

亦有些科學家則認爲，太陽黑子活動消失，是使得地球氣候轉冷的原因，例如十六世紀到十八世紀初期，歐洲出現小冰河時期，就是和太陽黑子活動變慢有關。

其中一些科學家，則憂慮地球大氣層中的二氧化碳不斷在增加，使得大氣層產生了



1883年卡勒亞火山灰紛飛，地球進入小冰河期。

保溫作用，在今後五十年內，二氧化碳平均增加一倍，地球氣溫改變，引致廣大地區經濟和農業的混亂，人們無法適應，便會做大遷徙，而且，南北兩極由於氣溫升高的影響，積雪開始溶化，灌進北冰洋、大西洋、印度洋和太平洋，使得大陸沿岸海岸線升高，陸地縮小，沿海低窪地區居民必須遷徙，嚴重情形一時還未能估計爲什麼大氣中的二氧化碳會不斷增高？原來大氣含二氧化碳是正常的，但自從工業革命開始以來，人類開始大量使用能源，把污染物噴上天空，二氧化碳的濃度不斷增加。因此，他們急切希望，研究改善預測地球天氣式樣的方法，預測將來大氣中二氧化碳的濃度，估計二氧化碳濃度增加後

的環境後果和它們對海洋和水生生物的影響。

並且進而使用必要的科學手段，改變不良的氣候趨勢。可是，另一位美國專家則警告不可妄用技術來更改世界氣候，因爲此舉可能導致另一次冰河時期，並引發一次比較全面核戰更嚴重的浩刧。

爲什麼會引發世界核子大戰？因爲屆時氣候劇變，一些國家的居住條件變得十分惡劣，必要遷徙，但其他國家則不容許他們越過國界，或者互相爭奪公海、南北極的能源，便會觸發世界核子大戰。

到底今後三數十年內，地球氣溫會變冷或轉暖，仍在爭論中，因爲實在存在着兩種可能發生的條件，不過，無論轉冷或轉暖，對地球大部份人類都是不利的，只是希望我們的下一代有更强的適應能力，或有能力去扭轉這種地球氣候的壞趨勢。



罕見風雪襲擊北美洲。

夏威夷火山 即將爆發

乾枯的熔岩泥巴在爆裂之前，會上下左右移動，接着，還會擴大十多倍。當你走過時，它會劈劈拍拍地響着。如果你停下來，四周就顯得寂靜無聲，聽不見和蟋蟀的鳴叫，甚至連樹葉的沙沙聲都聽不見。

然而，在遠處，熔岩在慢慢地積聚、凸起。當下面的壓力增大時，它向上推擠，地面開始慢慢地膨脹起來。一年後，這些熔岩又會突破地面，使夏威夷的面積兩度增大。

火山在爆發之前，總是會預先發出訊號的。不過到目前爲止，很少人聽見過，甚至懂得這些警告的人也就更少了。目前，這種十分神秘的語言已被翻譯出來。翻譯者就是

世界各地的火山實驗室的專家。

一、地球科學診所

像這類實驗室，在海拔一三六〇〇呎的冒納羅亞的斜坡上就有一個，就在冒煙的六公里寬、五〇層深的基拉烏亞火山口的邊緣上。這是地球上最大的活火山。這個實驗室是美國地質勘察組織在夏威夷的「火山瞭望台」，它的勘察隊，由十二個科學家和技術人員組成。叫做「地球科學診所」。他們用各種設備不斷地測量夏威夷島火山的脈博、血壓、體溫、呼吸率和其它生命體徵。並根據測出的讀數，發表新的預告稱：基拉烏亞火山口正準備再次爆發。

表面上看起來，夏威夷火山瞭望台並不像是一個規模完備的實驗室。其實，它只有五、六座很低矮的金屬和空心磚的建築物，座座搖搖欲傾。建築物內部全是架子，架子上堆滿了圖表、日記、地圖、箱子、電子設備和各種岩石。許多裝置是自製的或者是舊式的。它建於一九一二年，最近才開始有第一架眞正的電腦。

這是從基拉烏亞山頂「熔岩湖」中濺出來的熔岩。



科學家穿上保護衣物在火山上進行研究。

奇怪的是，這些工作人員並不在乎。儘管他們人手不足，設備缺乏，可是，夏威夷火山瞭望台用自己的幹勁，已經使全世界都十分清楚地瞭解到夏威夷的火山活動情形了。

當火山膨脹時，它只意味着熔岩正在地下積聚，最後才會迸出來。像這樣的大事只不過是七千萬年來的英勇驚險故事中的一頁而已。

如果說，一次爆發只是一頁的話，那末夏威夷本身只是故事的一章。看一下地圖，你會看見夏威夷就在八〇多座巨大火山（多數在海底）山系的東南端的前哨。這個山脈連綿三五〇〇公里，橫跨太平洋中部，然後在中途島附近向北延伸二五〇〇公里，直到阿留申海溝。

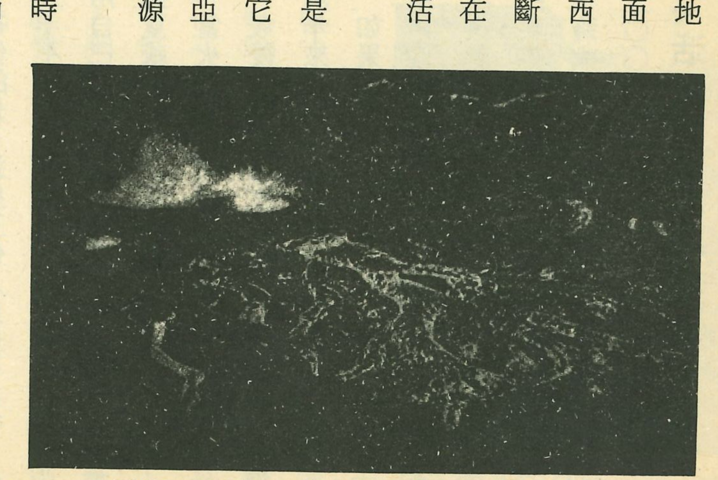
二、活火山的「熱源」

所有這些島嶼都是同一源泉和同一種方式形

成的。這個源泉叫「熱源」，它把熔岩（岩漿）送到表面上。熱源在靠近太平洋海底地殼塊的中心。這個地殼塊是覆蓋住地球表面的十幾塊移動性的地殼塊之一。它每年向西北移行八厘米，在美國西海岸聖安德利亞斷層旁擦過，最後伸入阿留申群島的地下。在這塊地殼塊的邊緣，（即所謂的火環）上活火山的分佈佔全球七二%。

就在這個地質大摩擦的地方，火山就是地殼的大傷口，由熔岩突出地面造成。其它地方，例如加拉巴哥群島、加拿利群島、亞速爾群島、冰島、夏威夷等，其神秘的熱源都是這個原因。

在夏威夷山系中，太平洋地塊向北移時，熱源是固定不動的。它把岩漿抽上來地面



1967—68年，海雷毛火山口噴出的又紅又熱的「熔岩湖」。

，並在太平洋海底形成新的島嶼，留下死火山。今天，夏威夷是這個山系中唯一具有活火山的島；很可能，當明天新的陸地形成時候，它便會死去。

三、活火山的衰弱

當太平洋地殼塊擦出一個熱源出口（火山）時，新的島嶼就會形成。雖然舊火山口在整個中年和晚年都會冒漿，持續千萬年，但，它們總是要越來越衰弱下去的。熔岩會越來越黏、爆發與爆發之間的時間會加長，總的熔岩量會減少。當侵蝕率逐漸高過爆發率的時候，光滑的表面開始被侵蝕成深深的峽谷，以至形成參差不齊的「錐」形。

在地底六〇公里深處，熱源會繼續加熱，在巨大壓力下，熱源主要是固態的，只有少部份液體。不過慢慢地，液體開始聚集，向上移動。當它接近地面時，液體與固體之比重增大。輕輕的物質（通常是熔點較低的）首先液化，留下含鐵和鎂十分豐富的物質。熔岩也充滿了煤氣，不但使熔岩更輕而且增加壓力，就像一個被搖動過的汽水罐一樣。

稍後輕輕的熔岩慢慢上升，尋找裂縫，直至爆裂爲止。頂部的岩漿一旦找到薄弱環節，就在海底表面爆發。

當然這種情況不會太戲劇化。熔岩冒出，就像擠牙膏一樣。親眼見過的科學家說，

熔岩保持紅熱的五秒鐘之久，然後冷却、變黑、結塊。

島嶼就是這樣由冒出的岩漿長年累月地形成的。

可怕的地震

一九六九年快要來臨的時候，美國加州的人，許多都惶惶然不可終日。事關若干年來，科學家一直在說着一場嚴重的地震，隨時也可能在那裏發生。早在一九六〇年時，由於美國的天文學家，神秘學家和宗教的先知的種種預言，曾經迅速地使得許多人對於這場未來的災難，諸多憧憬。不過，這倒使千千萬萬的加州人展開了對地震的研究熱。

一、預言地震人心惶惶

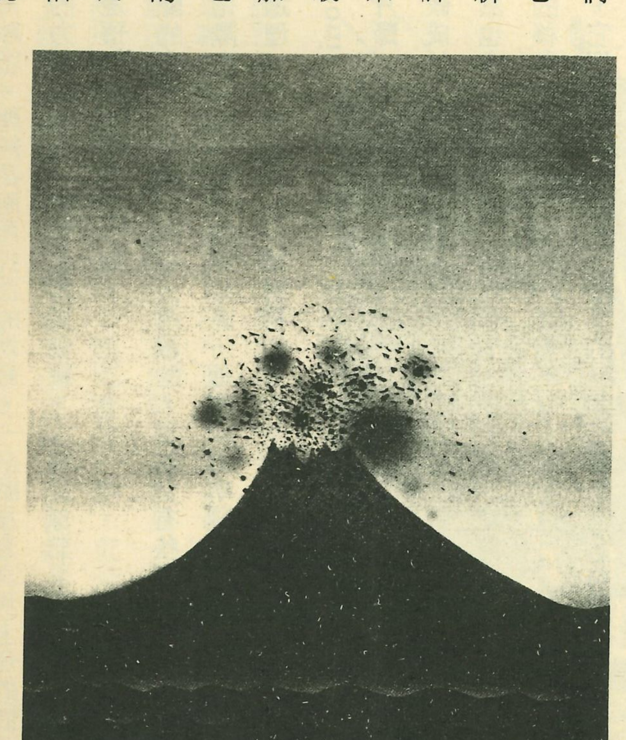
幼德・金特理（Curt Gentry）的一本叫「加州的末日」的小說，它之所以洛陽紙貴，倒是因爲它明確地描述了這場「超級地震」的種種慘情：沿河一帶二萬平方哩

的工地和大陸崩離，三藩市變了一堆堆的瓦礫碎磚，而洛杉磯，聖大巴巴拉和聖狄哥，則被太平洋的海水完全淹沒，無影無踪。千千萬萬住在海灣地區的人，都有幾張海報，用來提高警惕，海報上面，繪畫着三藩市遭到這場浩刼的破壞情形。當地的所謂「天眼通」，更直截地指出了一九六九年四月，就是這場地震發生的月份。於是，當那個日子越來越接近的時候，有些在聖靈降臨節日傳道的神職人員，也專職宣揚來世宗教學說，然後帶領他們的信徒，離開加州，而洛杉磯的嬉皮士，則揚言他們已經接到印度隱士的警告，紛紛逃到空曠的地方去。

但是，四月來了又去了，却什麼事情也沒有發生。翌年，一九七〇年九月，有一連串的地震的確襲擊過洛杉磯一帶。這幾場小地震，曾經使一萬幾千的居民，在三更半夜由他們的屋子裏狼狽逃去。一九七一年二月，第二次的地震襲擊了洛杉磯北部的聖法南多谷，做成了六十五人的死亡，超過一千人受傷，損失財物達一億元。後來又再發生過幾次小地震，但預言中的那場超級地震，却始終沒有實現。然後，最後的那個預言，却是約翰・R・紀立彬和史提芬・培旦邁兩人，在他們合著的那本「木星的影響力」裏面發表的。據說那場地震，將會因爲行星群的不平常的直線並排而發生，時間是一九八二年。

二、關心地震不分國籍

這種不分國籍，不分地域的人們，對於地震的關心，已經不是一樁新近的事。在我們脚下的陸地，一般來說，是最堅硬和最可靠的部份（指加州），但是，當它的固體性消失了的時候，我們便會面臨其中一個最可怕的自然現象了。就因爲這個緣故，地



堅安德烈斷層就是地球兩隻最主要的「盤子」之間的裂縫，橫亙於南北的西海岸，這斷層是由該區歷次的地震而形成的。

震經常在人們的心目中，有着一種特殊的意義。在地中海東部，那裏是西方文化的發源地，但地震却非常頻密。聖經裏面所提及的地震，一直認爲是表現上帝的憤怒的一種工具，同時也是祂的力量的象徵。據福音書裏面載，大地震標誌着耶穌基督的死亡，而其它的小地震，則是預告着祂第二次來臨。

有一項很明顯的事實，長期以來都是這樣的，那就是有些地方特別容易發生地震：例如日本三島，南歐和北美西部的海岸地區，這些地方所發生地震的次數，都比其它地方爲多。其中的道理，一向是認爲一種神秘的，直至最近有人發現了所謂「板塊構造」（Plate Tectonics ）的原理，才解答這一個謎。今天的科學家都相信了地球的外殼是許多巨大的片斷，或者盤子合成的。它們通常接合得很完整，有點像我們玩併圖遊戲一樣。它們所做成的任何運動，都是那麼的循序漸進，以及那麼的文靜。不過，那些盤子的運動，偶然也會在兩隻盤子接合的地方，即所謂「斷層」（Fault）那裏，做出一種突然和劇烈的移動的。例如聖安德烈斷層（San Andreas Fault ），就是一處這樣的地方了，它把美洲的盤子和太平洋的盤子分開，而那條縫隙却穿過了加州。

三、研究地震專門儀器

研究地震的學問叫地震學（Seismology ）。地震計（Seismograph）則是用

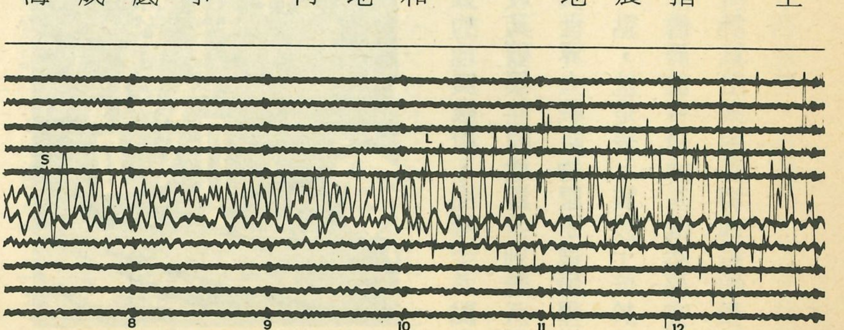
來計算地震的量，和測出它的震央(Epicenter)的儀器。地震的級數，是根據加州理工學院的那托查理士‧黎克特（Charles Richter ）所設計的測尺而定的。黎克特制測尺所分的地震級數，由零至八點九。一場二級的地震，是輕微得僅可以感覺到而已，而那些最具破壞性的地震，則是八級或八級以上。這種地震所釋出來的能，差不多一萬枚第二次世界大戰時的原子彈所釋出的。

日本在1948年發生的福井地震，圖中樓宇傾斜，即將倒塌。

黎克特制的測尺是對數計算的，測尺上面每增加一點，就是表示震波十倍於前一個數字的。而測尺上每升一級，就是表示所釋出的能三十倍於前一級的。雖然研究地震的科學家也發明過其它的計算尺，而且比起黎克特測尺所計算出來的那場地震的量和它的影響力更準確，但後者仍舊爲人所最樂用。

計算地震的強度，差不多就是計算它在那地區上所做成的效果，一般是使用改裝的默卡理計算尺（Mercalli Scale）去計算的。一度的地震，是指那地區裏只有幾個人感覺到，但如果是十一度的地震，那沒該地區就會遭到徹底的破壞。在這種強度的地震裏，人們就會感覺到眼花繚亂，物件給凌空拋起。那次三藩市的地震，就是十一度的。

地震的效果在陸地和在水上都可能很富戲劇性和破壞性的。試過有一堵二十呎高的斷層，就是因爲地震而產生的，說明了地震改變一處地方的地勢是如何的迅速，出現在地面上的裂縫，有時會寬達好幾呎。有些物體，比方一處圍牆，給移開幾呎也是常見的事。在山區地方，地震造成山崩地裂，由於發生在海底，或者在靠近海岸線的陸地上的地震。往往又會形成海嘯。有時地震所做成的傷亡數字和財物的損失，海



這是一張顯示地震的紙條，是由地震儀所記錄，其時間標記以每分鐘爲單位（數字1至12所示），全長時間爲三十分鐘。

嘯要負巨大的責任。一九六〇年摩洛哥的阿加狄爾地方，遭到了兩次地震的襲擊，跟著又發生海嘯，造成了二萬人的死亡。

四、大小地震連接交替

每一場大地震之後，都會跟着一連串較小的地震的，這就是所謂餘震。它們緊接着在一場大地震之後，可能持續幾日，或者幾年，雖然獨立的地震只持續幾秒鐘，而持續一分鐘已經是最長的時間了，但產生這次地殼內的變動，卻會繼續一個時期的。

正如聖經裏面所記載的一樣，古希臘和羅馬的作家是經常提及地震的。考古學家已經存有充份的證據，顯示古代的城市常常受到地震的影響，例如敍利亞北部的安第與玆大城，就是在公元一一五年羅馬皇帝當眞（Trajan）訪問時給地震摧毀的，因當眞從一所宮殿裏爬出來，倖免於難。到了公元五二六年，另

一場地震，又幾乎把安第與茲大城徹底破壞，二十五萬人因而丟掉性命。

考古遺址所發現的遺物，便經常顯示出這種情形。其中一個例子就是離開死海（Dead Sea Scrolls）不遠的庫姆連地方（Dumran）所發現的戒行派（古猶太的一種教派）修道院，它就是因為公元三十一年的那場地震而湮沒而殘垣廢瓦裏面的，然後在二十年後重建。在某些遺址上面，由於地震而做成的裂縫仍舊可以見到，而在其他的遺址上，更有一些碑文紀錄着國家，或者和人的贊助者如何去協助把災區重建。事實上，單是一座建築物的材料的突然改變，構造上的另一種形式，或者地址的遷移，已經足夠顯示出那裏遭受過地震的蹂躪了。一場古代地震的量的計算，可以從它影響所及的面積，它的餘震的持續期間，以及震央所遭到的破壞程度而肯定。所有這些因素，都可以從考古學家所發現的遺物估計出來。

1906年當舊金山發生地震時，由於斷層變位，鐵軌也扭彎。

五、一場地震災情慘重

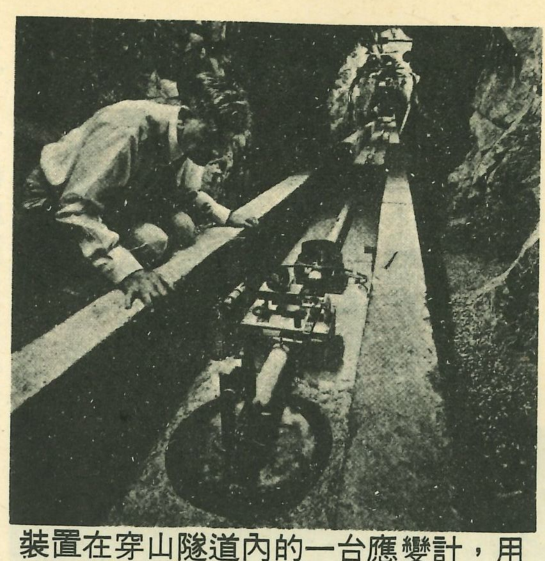
希臘——羅馬時代的一場最具破壞性的地震，可以肯定就是那場震撼了整個地中海中部的地震了，這場地震發生於公元三六五年，災區之廣包括了意大利、希臘，和敘利亞、巴勒斯坦、埃及。埃及的亞力山大港是羅馬帝國時代的一個重要城市之一，但却是災情最慘重的地區，亞力山大港那著名的高達六百呎的燈塔，它的燈號，遠在海外三十哩也可以見到——是古代七大奇蹟之一——也倒了下來。憤怒的海嘯捲到城裏，把船隻拋到屋頂上



一位地震研究者在地下觀測站監視地震儀的情況。

面，淹斃了幾千亞力山大城的居民，兩個世紀之後，公元三六五年這場地震的紀念日，人們仍舊舉行儀式，默禱上帝保護這個城市，對抗那些自然的災害。

古代和中世紀的人，跟今天的我們一樣，對於地震的預測都是非常關心的，同時負責這種工作的占星家和占卜者並不缺乏。但是，可惜他們常常估計錯誤。因此，即使他們的預言是準確的，也很難使人接受他們的警告。根據中世紀的紀錄，有一位占星家曾經預言一場地震將在一〇四二年發生於伊朗的大布里士地方（Tabriz），但沒有一個人對於他的預言加以注意，結果，四萬人便喪生於那場地震。現代的地震學家有時也會遭到同樣的困難的，不久之前在夏威夷，有人提出一場海嘯將要襲擊海岸地區，勸告居民要疏散到較高的地區去。於是



裝置在穿山隧道內的一台應變計，用來測量地殼的膨脹收縮情況。

居民疏散了，但那場海嘯却沒有來。因此，後來的另一項預言，居民便不予理會，不少人無辜犧牲了。

歷史上的一場最嚴重的地震是一五五六年發生在中國的河南、山西和陝西幾省，根據歷史的紀錄，沒有幾多人能夠倖免於難，而從災區的面積去估計，現代的科學家認爲起碼八十三萬人失去生命。假如這個數字是準確的話，那末這場地震不只是當時最嚴重的，同時也是有史以來最嚴重的了。

牙買加大埠地震紀詳

一六九二年，牙買加，大埠（Port Royal Jamaica）。今天，牙買加的大埠只是京斯敦（Kingston，牙買加的首府）的，絲毫不重要的郊區而已，但在十七世紀末葉，那裏却是加勒比海貿易的一個主要中心，是「所有英國殖民地中的一個最美麗的城市。」建立於一六五七年，那是英國侵佔了該島的第二年，由於它位於一塊陸地的前端，而這個位置，就是現在京斯敦港入口的所在。該島所出產的糖、靛青和可可，一向都以這裏爲集散地，因此大埠很快便變成了牙買加的一個重要海港。同時它也是世界上的一個主要的奴隸市場，以及橫行於加勒比海上的海盜經常去的地方。長期以來，大埠就是一處無法無天的所在。至於那裏的居民，則是「在這個地球的表面上，再沒有其他

的人比他們更邪惡的了。」

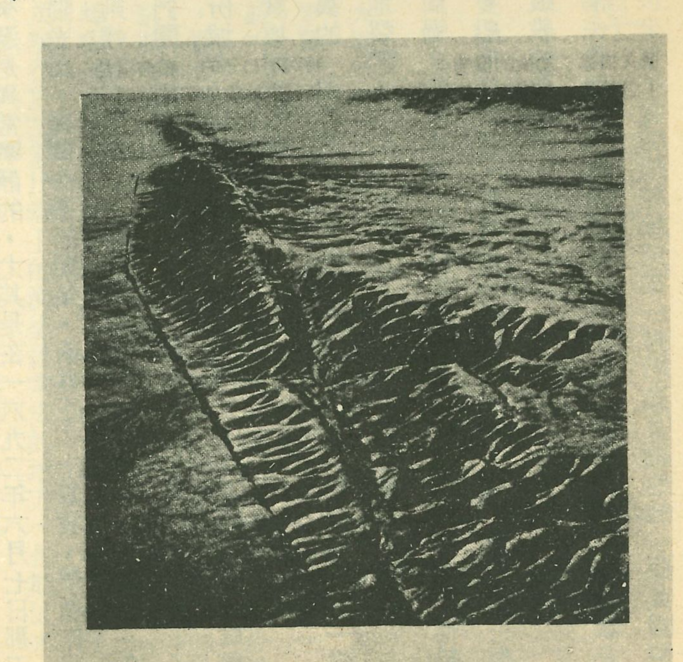
不管怎麼樣，大埠看起來還是異常寧靜的，尤其是在一六九二年六月七日那天的上午，它懶洋洋的躺在熱帶的陽光裏，碼頭旁邊的船隻，有些正在上着貨，準備作橫渡大西洋的長途遠航，而其他的則停泊在港海上，等候着泊碼頭。快到中午的時份，第一次震動給人感覺到了，於是人們開始從屋子裏走上街頭。幾分鐘後，第二次震動來了，跟著便是第三次，這一次大部份城市已經遭到破壞，與此同時，由地震所引起的驚濤駭浪，又從海上捲進來，對這個廢墟肆意蹂躪。

當地震襲來的時候，城裏的一個叫路易士·格列忒的商人正在海濱附近的一條街道上走着，在他脚下的地面驀地裂開了，於是他跌到下面的沙礫和泥濘裏，隨即失去他的所在，不料過不了幾秒鐘，衝過來的海水却把那條吞沒了格列忒的裂縫衝開，他給反彈起來，依然活着，後來由一隻船把他救起。格列忒一路活到老年，成了當地的一個知名人士，因爲他有着這一段奇蹟般的死裏逃生的故事。

聖保羅教堂的伊曼紐·潛夫牧師當地震開始的時候，他正跟該島的市議會議長享受着一頓早餐和一杯茵蔯酒。後來他把當時的經驗寫在一封信裏寄給他的一個英國朋友：「在我開始感覺到地震之前，我們正在進餐。我說，『議長先生，這是怎麼一回事？』

他鎮靜地答，『這是地震，不要害怕，一會便不震的了。』但震得越來越厲害，然後我們聽到了教堂和鐘樓倒塌，於是我們逃命要緊。我馬上離開他，走向摩根的堡壘，因爲那裏是一處空曠的地方，可以避過倒塌的樓宇，比較安全，但是，當我朝着它走去時，地面裂開了，吞噬了一大群人，同時海水高漲，越過了防禦工事，朝着我們淹過來。

後來潛夫好不容易才攀到港內的一條船上，船上的



地震所形成之地殼層褶曲。

船員都站着目睹大埠那一千六百名人口大部份給淹進水裏，驚惶不置。」他繼續這樣寫道：

「當黑夜來臨的時候，一群當地的流氓卽四出爆竊倉庫和搶光了人的屋子，洗刼他們的鄰居，而這時候地面仍舊在抖顫，結果他們有些便給倒塌下來的屋子活埋了，那些恬不知恥的妓女，則仍舊留在原來的地方，如常的幹着無恥的勾當和喝得醉薰薰。」

在六月二十八日的另一封信裏，潛夫描述了刼後的慘情：

「這眞是一個慘不忍睹的悲慘場景，這個我見過的世界上最美麗的海港，竟然佈滿了屍體，在水裏載沉載浮，沒地方下葬，原因這裏的墳塲都給地震破壞，一個個的墳墓裂開，海水又把裏面的骨骸冲了出來。」

到了最近，不少潛水家給海盜藏寶的故事吸引住，要到這廢墟裏視察。不過，並沒有什麼寶物發現，雖然海洋考古學家已經可以辨認出這個古城的輪廓，同時還找到了不少當年的文物——其中包括了一隻手錶，它的兩枝指針是指住十一時四十七分的，相信這是一六九二年發生地震的準確時間。

地震後，地面下陷，房屋倒塌，可知其破壞力實在驚人。

里斯本大地震紀詳

里斯本大地震紀詳

十八世紀中葉時候，葡萄牙的勢力已經從它二百年前的黃金時代逐漸走下坡了。

記得，就在一七五五年十一月一日諸聖日的那天早晨，里斯本仍舊是一個壯麗富澤的城市，人口幾達三十萬。一五三一年一場地震之後，這個城市已經大部份重建，而東西印度群島的居民的財富，都差不多全部流入各大宮殿、教堂和修道院的建築上。不過，在一七五五年的這一天，這個城市的命運，在這第二次而又比上次更具摧毀性的大地震中，又告轉變了。

午前九時三十分，各處的教堂都擠滿了信徒，慶祝這個羅馬天主教堂一年一度的重大節日。在寬敞的會堂上，神父做完了彌撒，正在沿着那金碧輝煌的，高高的教壇石級下行，四邊的牆壁突然像「風浪中的船隻般，搖擺起來。」在九時三十分至十時這段時間裏面，分別發生了幾次地震，使得上千的建築物倒在路心，那些從殘恒廢瓦中鑽出來的死裏逃生者紛紛走到太加斯河（Tagus River，流經西、葡兩國境內而入大西洋）畔的空曠地方去，不料又碰到了由地震而引起的，高達四十呎的巨浪淹至，完成了地震的全部破壞工作，差不多六萬人死於這場災難和事後所發生的火警中。

這場地震的强度非常猛烈，里斯本不幸最接近震央，因此受到影響的便不只它一處地方，其他葡萄牙和西班牙的城市也一樣遭到破壞，摩洛哥和阿爾及利亞也有幾千人遇難。整個歐洲都感覺到地面在抖動，從英國到波希米亞，遠及西印度群島。由這場地震而引起的驚濤駭浪不消一個鐘頭，便湧到荷蘭的海岸，打斷了不少停泊在阿姆斯特丹港內的船隻的錨鍊。

這場慘重的災難，固然給人一個深刻的印象，同時也帶給當時的歐洲人一個奇妙的幻想。教會中人，就說這場兆難是上帝對罪惡者的裁判。而無神論者則抓住這個話題，大做文章，嘲諷對方，舉一個例，伏爾泰（Voltaire，法國諷刺家，戲劇家和歷史



一七五五年，葡萄牙里斯本大部份爲地震所破壞，地震還沒停息，而達四十呎的巨浪又從海上淹至，跟着四處發生火警，全城幾乎沒有一塊完整的瓦片。

學家）在他的一個哲學上的故事裏面，有一個小節就是拿地震來做背景的。

就葡萄牙本身而言，這場地震却給予龐巴爾伯爵的勢力崛起的機會，在繼後那二十二年裏面，他就是葡萄牙的一個精明的統治者。這故事是由約瑟王一世而起的。當這場地震發生的時候，他離開了里斯本，得以死裏逃生，不致在皇宮裏給倒塌下來的磚頭瓦片活埋。他倖免於難之餘，一群聖職人士便對他建議，要求他祈求上帝，寬恕那些釀成這場浩劫的種種罪惡。約瑟王一世無法知道應該採取怎麼行動，於是問計於龐巴爾（Marques de Pombal）。「陛下，」龐巴爾說。「我們必須把死者埋葬，同時好好地救濟那些殘存者。」結果，龐巴爾就做了約瑟王的全權代表，打點一切。他日以繼

夜的指導着工作人員把那幾千具的屍體進行海葬，並供給生還者日常生活的所需。

救急工作結束之後，龐巴爾卽着手把該城重建，指定卑沙區一定要有寬敞而又整齊的街道，並且要有一些空曠的廣場，同時對於里斯本的心臟地區，要保持着原有的那種風格。龐巴爾更乘機撤銷外國商人所享受着的那些特權，另訂法例，重振本國的商業。

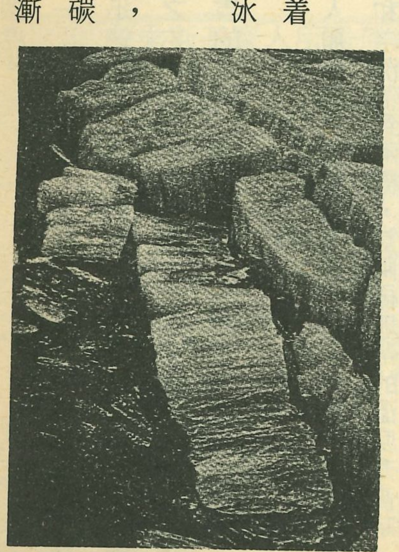
最後，龐巴爾對於這場災難，又進行了一次有系統的調查，成爲地質學上首次獲得較完整的科學上的紀錄資料。

如果兩層冰層溶化 數十城市將被淹沒

足夠溫度就會溶化

地球的南北兩端，自古以來就覆蓋着厚厚的冰層。假若有一天這兩個地帶的冰層溶化掉，將會出現怎樣的情況呢？

這確是目前一些科學家所憂慮的事，由於人類普遍使用石油氣，使得二氧化碳在大氣中迅速積聚，地球表面氣溫會漸漸



即將溶解漂流的南極冰山。

增加，結果，便會達到兩極冰層溶解的溫度。

如果人類加速產生這種熱量，總有一天，控制地球氣候的自然力量將會受到這種人造熱量的影響，而南極冰帽的積雪便會迅速溶化。根據估計，人類消耗這種產生地熱污染的能源，若每年增加百分之四到百分之六。最後，百分之九十的南極冰雪將在幾十年內溶化。屆時，問題就更嚴重，而且溶雪的速度已超出人力所能控制的範圍。

水位升高陸地淹沒

這關係到人類使用燃料的問題，若人類不斷加速消耗石油、煤、天然氣和核子能，在使用的過程中所產生的熱，將會由風和洋流帶到兩極，當兩極地帶的溫度升高時，這些貯存的巨大冰塊就會溶化。冰塊開始溶化時速度很慢，幾乎察覺不到，因為浮在南冰洋的冰塊很薄，毫無疑問地會首先溶化。至於佔全世界大約百分之十一冰雪的北極地帶的格陵蘭將會隨着溶雪。

南、北兩極地帶的冰溶化後果，科學家目前已作出一個極驚人的計算。

當冰層溶解後，其溶解速度會越來越快，海水不斷升高，很多沿海城市，不論是否有防波堤壩，亦要棄城。例如荷蘭的阿姆斯特丹和意大利的水鄉威尼斯，將會是首先遭暴漲的海水完全淹沒的城市。又以印度孟買市為例，當海水最初升高十呎或廿呎時，該

市已無存在之價值，因為在這個情形下，該市四分之一的地方正在水底，而且更多的地方是從填海而來的。所以，海水再升高時，這個城市會絕大部份地區遭淹沒。

比海平面稍高的東京、紐約和羅馬，不斷擴張的海洋，首先會使這些城市的街道積水數吋，繼而較高的城市中心區亦水浸，主要出現的問題是交通、電力和電話服務將受到嚴重影響，特別是此等城市的地下交通網會癱瘓，電話亦隨着失靈。所以，很多接近沿海的大城市在這個情形下要放棄，逐漸變成海底城市，也許會變成未來的古蹟。

至於那些在較高地方的城市，雖然



愛斯基摩人所居住的北極，放眼是冰封千哩。

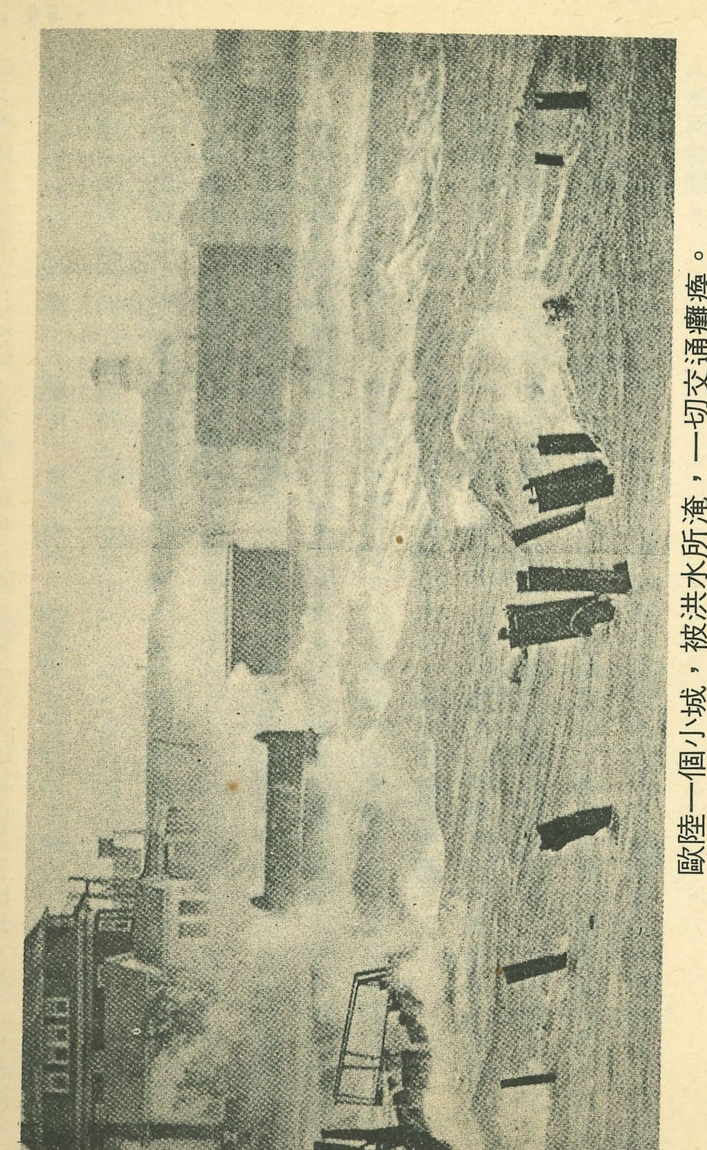
不會受到海水泛濫的侵襲，但由於逐漸進入內陸的海水向四周泛濫，與河流會合在一起，更增加其聲勢，這些城市將會變成沿海城市了。

同時，在一些大河流域的內陸城市，如亞馬遜河流域的城市，由於它的出口被高漲的海水所堵塞，會出現泛濫，屆時，沿河的城市亦會受到嚴重的威脅。

列寧格勒變海底城

屆時整個地球的海洋的海水將升高一百六十至二百呎。這時，在很多內陸地方，海水如瀑布般落下，面積可能以千方哩計。狂增的海水將毀滅城市、糧食種植地帶，甚至整個國家會被淹沒。





歐陸一個小城，被洪水所淹，一切交通癱瘓。

當兩極冰帽溶化之後，世界上很多沿海或靠近沿海的城市都會出現水浸。在目前世界上五十個人口衆多的大城市中，就有廿九個會被泛濫的海水淹沒，有三個城市會被部份淹沒。

部份淹沒的三個城市，是美國的洛杉磯、西德的特雷斯堡和英國的曼徹斯特。其他被淹的有東京、天津、紐約、漢城和香港等。

在歐洲方面，在這次假設的自然大災難中，挪威是較爲幸運的地方，它絕大部份的地方都不會受影響。但整個荷蘭、比利時和盧森堡幾乎被淹沒。屆時，冲入歐洲大陸的海水，直到北部才停止，而德國將成爲擴大的英倫海峽的沿海地區；而芬蘭將失去大部份波羅的海的地區；瑞典亦將失掉斯德哥爾摩市，瑞典因此要遷都了。

蘇聯歐洲的東北部方面，巴倫支海和卡拉海的海水，將會浸沒了蘇聯東北部數十萬平方哩的低窪地區。列寧格勒會變成一個海底古城，而目前距離海洋六百哩的莫斯科，會更接近海岸。此外，法國、英國、意大利和羅馬尼亞，都受到海水侵襲的威脅。情形的慘重，實在不堪設想。幸而，不少科學家亦作相反的估計，說地球不久的將來，會進入冰河時期。

冰山威脅——亞拉斯加

當前，橫貫阿拉斯加的油管正在全面實施，阿拉斯加的油正大量地在陸地上流動着。但是要把油運到美國西海岸各港口，在海上油輪運輸航路上要受到冰山的干擾。這些浮動着的危險物來自哥倫比亞冰河，這是一個有四二五平方哩的冰塊，離開往瓦爾兹港（Port Valdez）的油輪航路不到七哩。

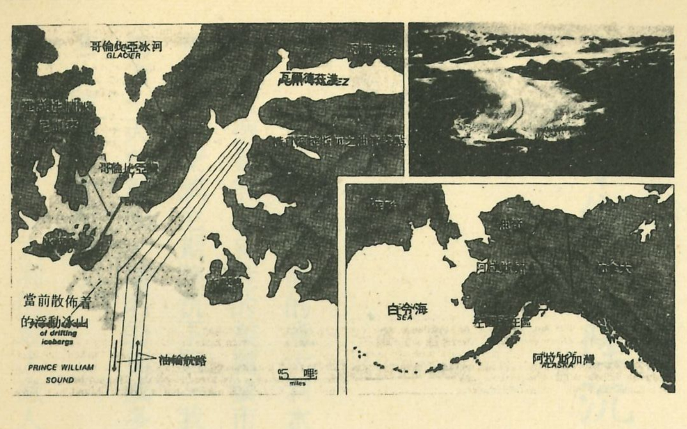
四十哩長的冰河，起源於瓦爾德兹東面的一個大量降雪的分水嶺。冰雪由此向下流入哥倫比亞灣，停集在淺灘上。與所有的冰河都終止於海一樣，哥倫比亞冰河不斷地崩解而從表面產生一些冰塊落下來。當氣候變化，引致冰河溶解時，冰河崩解更快更激烈

。冰河厚度下降足以破壞它那不穩定的平衡，從根本上加速崩解。其過程稱爲「猛烈退却」，可持續幾十年。

哥倫比亞冰河，是北美西部幾千年中一直未曾猛烈退却的唯一崩解性冰河。但美國的一個地質勘察隊已經報告說它有不穩定的不祥徵兆。它的表面向上流，厚度在一年內便減去三十呎，而且自一九七四年以來，每年夏天都出現加速崩解期。這種現象表明，沒有足夠的冰來彌補冰河崩解的現狀。結果這條冰河的前緣由淺灘縮回到上流有較深水的地方，它那延伸到狹灣底部的新河面於是成爲原來的高度的三倍或者三倍以上，而且很不穩定。崩解能使它的流速加速到原來的五倍到五十倍。以後的三十至五十年，在這條冰河未退却到一個新的穩固的立足點之前，每年差不多要有一立方哩的冰撞入這個海灣。

由於風和氣流的驅使，大量的冰山向東南移入太子威廉灣，堵住當前超級油船向南運油的去路。當這條運油航線擠滿成千上萬座冰山時，根本不可能把一艘八〇〇至九〇〇呎的油船駛過去。

如果冰河退却的話，爲了避免出現更嚴重的停航現象，海岸防衞隊一直在考慮許多其它可取之道。其中一個建議是在瓦爾德茲附近修建一個强有力的雷達站，以探測冰山



動向，但執行這項建議時，在地質學家能肯定這條冰河的的確確在退却之前，就需要花大量的金錢。況且，哥倫比亞冰河崩解出來的冰山中多數是小冰山，僅廿公呎寬，離水面高度不到四呎或者稍大些，不易爲雷達所發現。另一主意是把冰山拖出運油航路。然而，如果成千上萬的冰山移入這條航路，則上面兩種解決辦法都是行不通的。

最有希望的解決辦法，似乎也是最簡單的方法，即在冰河附近一個三點一哩寬的通道上，橫棚一條粗尼龍纜索，以堵住冰山出來。在格陵蘭港，爲防止冰山移入，已經有過類似做法，收效良好。

當美國海岸防衞隊正在看守着阿拉斯加的「小冰山」的時候，英國的科學家們正在追踪一個更龐大的怪物，那就是一個七六八平方哩的南極冰山在南大西洋上漂流着，慢慢地漂向非洲。但是這座有企鵝寄居的冰山（

大小爲百慕達群島的三十六倍）並沒有威脅到船運，當它進入暖水區域時，自然會分裂溶解掉。

水鄉要陸沉

威尼斯危在旦夕

一直爲世人熟悉的意大利水鄉——威尼斯，長期來受到來自附近工廠化學物的破壞，使這個富有歷史性的美麗城市的面貌正逐漸發生改變，污染日漸使它毀容。雨水和地震又逐漸使威尼斯陸沉下陷，我們相信，比薩斜塔總有一天要倒塌，西西里島許多寺院總有一天會消失，著名的奧威多天主教堂也岌岌可危。總之意大利全國一個個城鄉的著名古蹟都將要完蛋了。

事實上，意大利的最大敵人是雨水。千百年來，雨水一直侵蝕農村，冲薄土壤與山坡，淹沒城市，摧毀道路。北方和南方的雨量一樣多。河床越來越多污染物質，每年暴

雨都使公路、民房甚至民居和家畜等遭受嚴重的損失。

此外，地震也造成大威脅。去年七分之一意大利城鄉因大小地震而受到巨大摧殘。加上缺少水壩及救護專家，威尼斯的困難也就顯得更爲突出了。

爲了挽救和保護這個富有詩意的城市，聯合國環境計劃處的專家們，最近在威尼斯開會，研究對付地中海污染的方法，參加會議的國家有十八個之多。會議的主要目的，是制止由工業廢物和垃圾造成地中海的污染。其中最嚴重的是威尼斯，挽救這個城市也是當務之急。會議定立一個條約草案，明確規定什麼東西可以或不可以傾入地中海內，以免使地中海沿岸的城市受害。

地中海的特殊難題，就是它只有直布羅陀海峽這個出口和入口，而它的水流十分緩慢。根據估計，地中海的水如果靠水流全部改換的話，需要大約八十年的時間，而意大利海灘，現時大約有百分之六十受到不同程度的污染。

地中海的污染來源，首先是來自沿海工廠傾入或流入的工業廢物，包括很多有害的化學物。其次就是在公海上傾倒的垃圾，日積月累，這些廢物便成爲污染的罪魁禍首。此外，在地中海航行的油輪漏油，亦在污染中起了很大的作用。因此，這個會議所擬定的條約草案，便把很多認爲有害的化學物列入「黑名單」，嚴禁倒入海中。



這是河道縱橫的威尼斯，河流日漸受到污染。

除此之外，還有一種特別的人爲污染。例如在意大利沿岸一些風景幽美的小鎮，全年絕大部份時間無污染問題。但到了夏季，當大批遊客紛紛湧到這些小鎮度假時，污染便告出現。這是由於缺乏對付污染措施的結果。以羅馬爲例，以前是最大的污染發源地，但目前情況已在改善中。因爲羅馬市興建了三間淨化廠，處理垃圾和那些污染環境的廢物。最近，該市又興建第四間淨化廠。因此，既可避免本身環境受到污染，又不會延禍其他沿海城鎮。專家認爲，這是解決污染的最好辦法之一。

曼谷、墨西哥、威尼斯
陸沉災難　迫在眉睫

曼谷下沉急待搶救

人類對大自然環境的破壞，隨着時間的增長，正日漸嚴重化。曼谷目前正在陸沉，有關當局正設法展開挽救的工作。處處佛寺林立，河道縱橫的曼谷，終於步向威尼斯、和墨西哥等各大著名都市的後塵了。

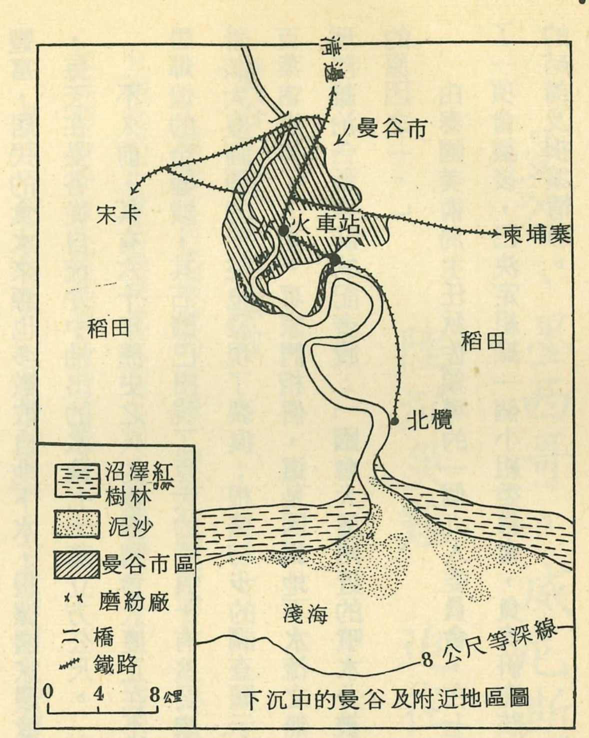
曼谷（Bangkok）又稱為盤谷，是泰國的首都和最大的現代化都市，人口近四百萬人（泰京行政署戶口局報告資料一九七三），位於湄南河口三角洲之上，離河口卅八公里，因此由北欖（Samut Prakan）作為其外港，與外界聯繫在一起。

由於曼谷是處於潮濕性的沖積地，地平面和海平面的距離僅數公尺而已，再加上每年豐富的雨量在一千五百毫米以上，因此曼谷所處的地區，地下水位很高，含量也異常豐富，居民的食水來源也多數取自地下水，根據國家環境局秘書長班力巴狄博士的談話，每天在曼谷從自流井中抽出的水逾七十萬立方公尺。

不久前，具有六十年歷史之久的泰國國會大廈正在不斷的向右傾斜，廈內裝飾得金碧輝煌的金鑾殿，其石牆已出現了巨大的裂痕，有些裂處甚至有一呎長；其他的如支撐着該大廈圓頂的支柱也發現了裂痕；根據初步的調查顯示該廈正在逐漸低沉，連木製的百葉窗也掉了下來。專家們相信，這是因為地下水流之無限制抽用的結果。泰國前副總理沙維治告訴來訪的記者說：「國會大廈附近的噴水井被抽用過度，是該大廈正在下沉的原因之一。」

由泰國美術局主任狄佐領導的一個九人委員會，在七十七年二月十四日星期一召開了一項會議後，已決定組織一個小組委員會，負責研究該具六十年歷史的大理石建築物的結構及損壞情形。

雖然泰國政府擁有設立地下水塘，以供應曼谷食水的計劃，避免過度抽取地下水；但計劃的經費竟高達四十億銖（二億美元），目前世界銀行雖已同意貸款給該計劃百分



下沉中的曼谷及附近地區圖

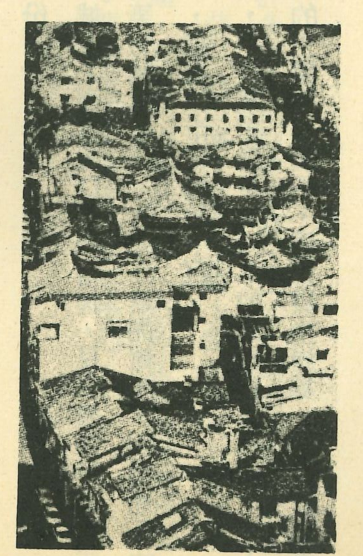
之卅七的款項，但仍無人報標此項工程，以致計劃如果不實行，曼谷不只將在一九八二年後發生食水短缺，其陸沉之速度也將加快。

隨着國會大廈的下沉傾向，調查人員也發現若干運河縱橫的地區，業已下沉大於卅公分。每年湄南河高水位時期及雨季漲水時期，涉水上工的人都會覺得，積水顯得一年比一年更高；所以建立龐大地下水塘及濾水廠的計劃，是事在必行的。

曼谷市設計人員曾經企圖

向泰國政府取得一筆款項，來研究這個四百萬人口的大都會陸沉的速度，却爲當局所拒絕；因此這個問題迄今尚未有正確的統計資料。

國家環境局秘書長班力巴狄博士把這一切的責任，歸於一些私人房屋發展商，因爲他們抽取太多的地下水；此外，他也認爲曼谷的大型車輛，時常運載過重的貨物，開駛的速度又快，也是陸沉造成的原因。



該局在二月十五日發表的聲明說，他們計劃向政府提出三千萬銖（一百五十萬美元）的預算費，以作爲他們從事曼谷陸沉研究之用。因爲如果該局不對這個問題作迅速全面性的探討，往後的情形將會更加惡化。

到目前爲止，進一步的調查行動尚未分曉，而地下水用水量却正在激增，水災的情況自一九四二年來，正在不斷的惡化及發生，施行更嚴厲的限制及發展食水計劃也日益變得重要起來。

墨西哥城下沉廿六呎

自一九〇〇年以來，墨西哥城的一些部份已下沉多達廿六呎。其下沉原因，是因爲這個北半球的第三大城市，位於在地質學上稱爲相當於海棉的地質上。這是由於獨特的粘土層有石油成份，土質鬆軟之故。墨西哥城下沉的部份，是由一個有一萬年歷史的火山和吸收水份叫硅藻的細生物所造成的結果。

目前墨西哥所處的地區，在史前時期被一個湖所覆蓋着。然後，大約在一萬年前，一個當地的火山爆發，數以噸計的火山灰傾瀉到該湖。湖中那些高度滲透和吸水的硅藻，在火山灰傾入湖中，與水混合後在混合物中興旺地繁殖起來，經過幾個世紀之後，便造成了這個地區百分之六十五的土壤成份。

後來人類開始在這樣的土地上建起城市，而且人口逐漸增加，目前墨西哥城已成爲北半球的第三個大城市，由於人口和建築物越來越多，水井亦越開越多，因爲地下的水份被抽去，土壤便壓縮，在這個情況下，這個城市便開始下沉。

若這個情形繼續下去而不加以補救，不單意味着這個城市的建築物有危險，地下排水道將會被破壞，地下電纜亦會跟下沉的土壤一起沉下，隧道發生崩塌。情形就不堪設想。

威尼斯二十年後成澤國

同樣的情形，也發生在威尼斯，許多威尼斯的建築物、住宅，漸漸隨着地殼的下降，而整座樓房陷入泥土中，陷在水裏，昔日的二樓，現在從街上踏步就可以走進去。下陷情形越來越嚴重，人們已經紛紛遷離，專家們消極的估計，廿年後整個威尼斯會成澤國，一百年後就連建築物也不復存在。要是這樣，實在是很可惜的。

宇宙爆炸 永恆之謎

加州上空神秘爆炸

宇宙間時常都發生許多我們一時不能理解的爆炸，有些爆炸發生在遠古時候，一些則是發生在現在，或都發生在我們太陽系內，以至在地球大氣層內，遠的，則是在太陽系以外。先說最近一次謎一樣的爆炸事件，是發生在上一次美國加州的大西洋沿岸，居民最近都受到一連串高空爆炸的干擾，坐在家裏亦感到震動。至於這連串的神秘高空爆炸是什麼引起，美國很多有關部門紛紛接到詢問，但這些部門均表示不知情。

美國的科學家有不同的看法，認爲連串的高空爆炸是美國某一個政府部門，在進行

高度秘密的試驗。當五角大厦被問及這次神秘爆炸事件時，美國國防部的官員表示不知情，並表示沒有進行任何造成這次連串爆炸的軍事試驗。一些專家認爲，有關方面爲了這次高度秘密的軍事試驗，一直守口如瓶，秘而不宣。如果眞的沒有這回事，那麼本來已十分神秘的高空爆炸事件，更是神秘了。

最近，氣壓裝置探出七次分散的爆炸，兩次在新澤西州對開高空，另五次則在南加利福尼亞州對開高空。有些高空爆炸的威力，相當於一百噸黃色炸藥。他曾經向心目中認爲可能進行試驗的政府部門查詢，但他們均表示全不知情。他認爲這連串的爆炸不會由外國進行，因爲爆炸的地點太接近美國。

爆炸威力頗强，不會由超音速飛機引起。同時，他亦不認爲這種空震是由海岸探油所引起，因爲在海岸鑽探石油，絕對不會使用相當於一百噸的炸藥來進行爆破。因此到目前爲止，這連串的高空神秘爆炸事件，仍然是個待揭之謎。

開天闢地宇宙爆炸

至於發生在遠古的一次宇宙爆炸，則是一次開天闢地的大爆炸。最近，根據三位由在一架U二型飛機上作出的觀察工作的科學家說：地球銀河衝過太空的速度大約爲每小時一百萬里，他們同時又發現宇宙原始的爆炸「極有秩序」。



許多人目睹及聽見加州上空的爆炸。

現時最被廣泛地接受的有關宇宙開端的說法是：宇宙初時爲一件很厚和極端炎熱的龐然大物。在一百五十億年前，那龐然大物發生爆炸，其後在組成那龐然大物的各分體慢慢地冷卻的時候，它們終於共同造成了銀河和各行星。

U二飛機的測量似乎顯示宇宙沒有轉動的情況，這是很令人詫異的，因爲我們可以看見在宇宙內的每一個物體如行星和銀河之類都是在轉動中的。至於如果有轉

動的話，那末這轉動在距離目前的十億年內，它的速度必定少過轉動率的一億分之一。至於一百五十億年前，原始宇宙物體因何發生爆炸，他們却無法表示意見。

東卡斯爆炸仍是謎

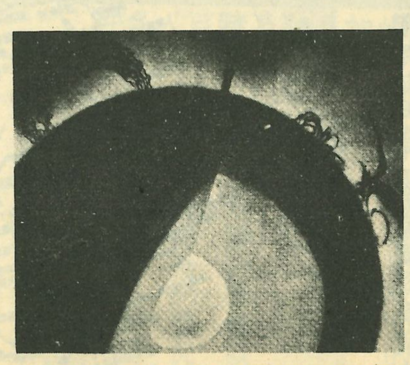
遠的不說，單是距今七十多年的西伯利亞大爆炸，科學家仍極感興趣，因爲引起爆炸的原因至今仍未徹底被揭開。最近，一份蘇聯雜誌刊登一名蘇聯科學家的文章，他認爲該次爆炸是由來自另一星球的一艘太空船所引起。

事情是這樣的：一九〇八年六月卅日，一個巨型物體落在西伯利亞中部、伊爾庫次克北邊荒涼的沼澤森林區。有幾個人看見了這個現象嚇呆了。接着而來的是劇烈的爆炸聲，在一千公里以外可以聽見，遠至歐洲也錄得這次震撼。在物體落點的直徑六十公里範圍內，土地盡毀，杉樹林盡被掀倒焚燒，被爆炸風力所刮倒的杉樹，橫臥在背着物體降落的方向。在三公里直徑的範圍內分佈有直徑由一至五十公尺的坑穴達二百多處。

研究人員蘇洛托夫說，當年東卡斯的爆炸還引起核子反應，計算這個核反應的威力，相當於落在日本廣島的原子彈幾個那麼大。他們曾經花了十七年時間來研究這次神秘大爆炸事件。大多數科學家認為是由一塊大隕星引起，但他並不同意這個推論。

他說，他研究過爆炸坑場的樹，發現有輻射性，而這種輻射可追溯到一九〇八年。此外，他又訪問過當時的目擊者講述當時的情形。據目擊者稱，在爆炸發生前，見到一個物體在飛行中曾改變飛行速度和高度。在這方面，有力地支持他有關爆炸是由另一星體的太空船所引起的推斷。同時，從研究該爆炸震波擺動的形式和該地區震波的光譜，亦有力支持那次是核爆的推斷。

蘇聯的西方其他科學家的解釋，對一九〇八年的大爆炸亦有不同的看法。他們的推測包括：爆炸是由一顆小彗星、一顆由外太空密度極高的「黑洞」物質、一顆隕星、來自外太空的自動核爆裝置，或來自其他星體的激光束所引起。



太陽表面黑子羣爆炸示意圖。

流星襲地球

假如我對你這樣說：六月十九日下午十二時二十六分，小行星伊卡魯斯（Icarus 小行星一五六六號）撞擊美國佛羅里達州的東部，大約一千哩的大西洋海域，並濺起了一千立方哩之多的海水，在海底造成了一巨闊達五十哩的巨大坑穴，產生高達一百呎洶濤駭浪，把大西洋兩岸的陸地都淹沒了，同時還引起了世界性的大地震，威力超過過去我們所體驗到的巨大地震的一百倍。

你會怎麼樣？

你會說：「不，伊卡魯斯並沒有墜下來，同時，它可能永遠也不會墜下來的。」但

是，它在另一個方面，伊卡魯斯的墜下，却已經成爲一個擺在麻薩諸塞理工學院裏面，一位教授主持的先驅系統研究小組面前的問題。因此，假如它眞的墜下，目前的事情，就會和我們前面所敍述的差不多。同時，這樣的事情，可能終有一天會發生的，到時，或者不是伊卡魯斯，而是另外一顆小行星。因爲，你們都知道，當太陽系最初形成的時候，所有的行星都是由較小的物體聚合而產生的，即使有些行星看起來非常巨大，但，在太空裏面，仍舊有許多較小的物體，有些是幾哩闊的，不斷地襲擊這些行星，正如我們在月球上面所見到的情景那樣，在那些行星上面，會造成許多巨坑。

行星隨時襲地球

在地球早期的歷史裏，也同樣遭遇過給這些物體襲擊的場面，只不過，地球有着其他天體所沒有的：大氣層；還有海洋。這兩種東西有着生命一般的活力，因此，也就掃除了任何在較早時候所遺留下來的巨坑的痕跡。

假如，有一顆闊達半哩的流星，比方像一萬年前襲擊地球，現在保存在亞利桑那州的那顆小行星一樣，正要落到地面上來，那麼，就很可能會摧毀了一個世界上最大的城市，與其它大部份的郊區了。事實上，如果它擊中曼哈頓的話，它就會壓扁了該市的每一座建築物，甚至在那幾分鐘時間之內，會殺掉幾百萬人，造成人類歷史上最大而又最

迅速的天體大災難了。

太空漂礫以兆計

我們是無法預期太空裏面的這些「漂礫」，會給徹底清除的。當它們循着各種不同的軌道在地球附近掠過時，我們已經認識了一百幾十顆這樣的小行星，而這些小行星都是闊達一哩或者一哩以上。當時，我們所認識的只不過是其中一小撮而已，太空中可能還有一千幾百兆顆，甚至一萬幾千兆兆顆我們所不認識的小行星，它們當中，任何一顆都有可能襲擊地球。

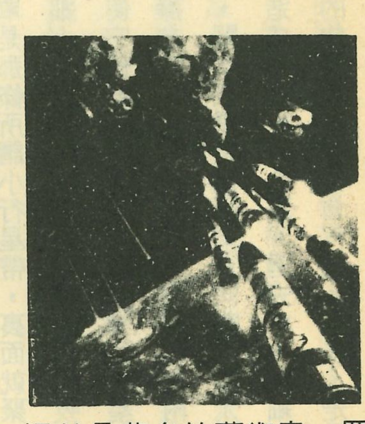
事實上，太空正是流星的貯藏庫。單是那條所謂小行星帶，裏面就聚集着十多萬顆的行星了，假如，突然之間其中一些較細小「漂礫」給其他較大的行星吸引住，以致離開了它們本來的軌道，這麼一來，就會使它們迫近地球。據所知，冥王星附近的空間，便是一個「流星貯藏庫」，那裏，可能擁有億萬顆彗星。如果它們受到附近的行星影響，這些彗星，便會隨時改變它們的軌道，闖入太陽系裏面來。同時又給太陽逐出去，說不一定，途中便會在地球的附近掠過。造成彗星襲擊地球。過去有一顆細小的彗星便曾經這樣。毫無疑問，彗星的尾巴是疏鬆的物質，過熱便會汽化，所以，是不會造成地球上任何缺口的。在過熱和汽化時候，有誰能擔保它們不會造成可怕的巨響和大規模的破

壞呢？

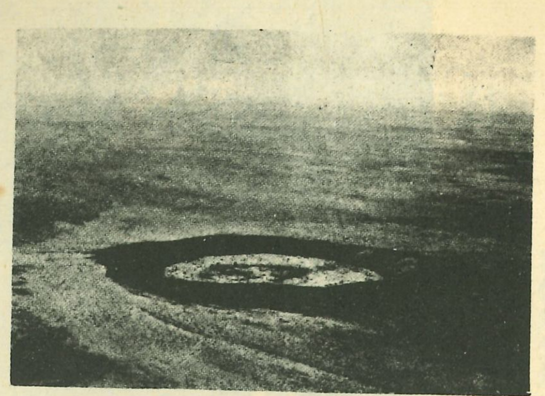
摧毀地球機會微小

最糟的就是我們無法預知這種事情將會在什麼時候發生。最低限度，非到它們跟我們地球最迫近的時候，還是不會知道的。流星是能夠朝着我們衝過來的，不管它的體積是多大，事先都不會對我們提出任何警告。總之，它們把地球視作是一個死亡中心，我們只好靠着運氣了，然後，既然被它們中的擊着，就只有隨遇而安。這樣的事情很可能明天就會發生哩。

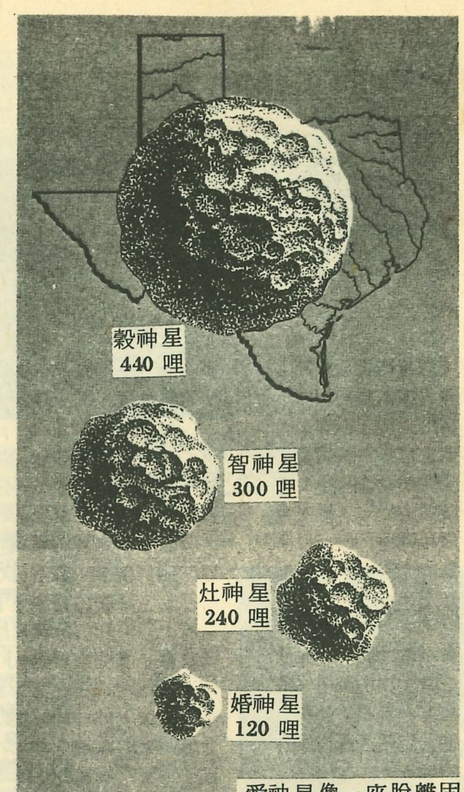
反過來說，命中而摧毀地球的機會是不大的，當然，也不會完全沒有機會，大概機會是幾千萬分之一而已。據悉，現在事情又有點不同了：我們已經發展到太空探測，同時又注意着地球的所有「鄰居」星球的動態。在最近的將來，我們便會有一種完善的發明，能夠探測到所有在地球附近掠過的物體，並把它們分門別類，對它們跟踪。說不定，有一天還會有辦法預早發現某一物體接近我們，可能把我們當做「死亡的目標」，於是，在它抵達地球之前，地球人類就把它破壞，毀了。包括把它轟走，把它分裂，把它變爲無害的東西，這都是我們能力可以做到的，也許這就是我們花了這麼多錢作太空發展，所得回的應有代價吧？



這就是著名的藝術畫，羅拔・麥該所創作的一幅美蘇的火箭聯合追擊一顆侵襲地球的流星的幻想圖。



澳洲的沃爾夫隕星坑於1947年從空中發現。



愛神星像一座脫離固定位置的孤島，上下翻着筋斗在太空中飛行，大小形狀有如曼哈頓島。愛神星每21個月環太陽運行一周，它接近地球的時間可以預測出來。1931年它來到離地球不到1,600萬哩的地方時，那凹凸不平的長橢圓形才被發現。因爲它的距離能以極高的精確度確定下來，所以天文學家們已經利用它來改進有關太陽系其他各種距離的計算。

冰流星襲地球

有些人常埋怨飛機從天空掉下冰塊，但是許多科學家現在相信，我們是受外太空的冰塊「轟炸」。在蘇格蘭的一個家庭，一位主婦正在厨房做家務，突然聽到屋中有一陣震動及巨物墜毀的聲音，她走過去看個究竟，發現臥房內有一巨型的冰塊，平房頂有光線透進屋內，警察調查後，知道冰塊掉下來時，曾有飛機掠過。

可是在沒有飛機的時代，亦曾發生這種事件，最突出的例子，是在一八四八年，有一塊長約廿英尺的巨型冰塊，從天空墜入蘇格蘭的一間民房附近的地上。

一九七〇年八月，一塊巨冰墜在米杜息郡伊斯和夫的機場附近，此大冰塊擊穿一個溫室的玻璃屋頂，再跌爛一個厚鐵的渠蓋。那是二英尺的立方冰塊，從一架飛機掉下來的。但是英國民航當局找不到是那一架飛機跌落的。

若干冰塊是飛機的洗手間污水結成的，不過，現代化的飛機把污水貯在水槽內，已無飛機放冰彈的事了。有些專家又相信冰塊是從機翼掉下來的，雖然許多新飛機，設有電熱系統，阻止冰塊的凝結。

有一個理論是說，結冰的流星轟炸地球，據科學家說，有些行星是有冰殼的，土星的內層衞星被認爲是冰雪大球，常有冰塊崩跌下來，當撞入了地球的軌道，轟炸地球就不是奇事。蘇聯極爲相信此太空理論，蘇聯的科學家認爲太空是有巨大的未知的冰流星在飄浮着，時常會一塊塊的崩跌，掉到地球。

一九六八年，英國根德郡一個家庭主婦，被一塊冰塊炸中，約十多塊一呎的冰塊，如雨點灑在後花園，一架汽車被擊凹，一處平房的瓦頂被擊穿，警方調查認爲是飛機翼掉下來的，可是當時並無飛機掠過，無法證明。目前，科學家正在注視外太空冰塊跌落地球的情形，他們十分感到興趣，因爲如果給找到一塊，可用周密的科學方法進行分析，便會發現許多外太空的秘密。只可惜過去所發生過的外太空冰塊事件，那些冰塊都沒有被保存下來，也沒落到科學家手中。

不明物體襲擊蘇聯

在一九八〇年的一個早上，有一個燃燒着的不明物體自天而降，掉落在蘇聯的西伯利亞東卡斯河谷中，其灼熱的火焰將落點附近的馴鹿燒死，甚至連金屬也溶化了。使距離六十公里外的農夫感覺到奇熱無比。聲音震耳欲聾，強光耀眼，突然而來的狂風，將周圍的農夫吹倒，甚至有幾個還被捲上半空去。接着，是森林發生大火，週圍三十公里的樹木全部被焚毀，到底這是甚麼的一回事呢？不明物體又從何而來呢？

對於這件事情，科學家有兩派不同的意見：一派認爲是隕石所造成，另一派則認爲是外太空的核子動力太空飛船失事，以致撞擊地球。當然，兩派說法的共同點是力量來

自外太空，而不是在地球本身產生的。

蘇聯礦物學家首先研究此事，初時認為是由一塊巨大的隕石所造成，但，當他在一九二七年到達現場勘查，駭然發現該處毫無深坑，也沒有隕石的跡象。

一九二六年，英國氣象學家法蘭斯與蘇聯天文學家亞士普夫進行聯合調查，發現該處附近有氧化鐵的碎片。於是，他們認為是隕石所造成的；後來，還在現場發現一種外表像玻璃的熔岩，這種低密度的岩石相信是隕石的「殘骸」。

不過，這種結論並未被反方接納。反對者認為此事是由一艘核子動力太空船所造成的。他們發出有關該地區輻射線的質詢，同時指出隕石根本不能帶有輻射性的破壞能力。

一九四六年蘇聯出版了一本有關核爆原理的小說，在其故事中敍述一艘核動力太空船由火星進入地球，降落在世界最大貯水量的巴高湖裏，並且吸取湖中的食水，故事中的主角在巡視那燒焦的地方後，患上一種無名的高熱病，最後便恐怖地死去了。小說家解釋這是由輻射而引起的，當然，這只是小說的描寫情節而已。

蘇聯探險隊分別在一九五八、六一、和六二年到現場研究，他們認為輻射線最大的成因，是來自原子彈爆炸之後的輻射塵，該區的樹木吸收了輻射塵，便加速了受破壞後

的生長。事實又如何呢？有關東卡斯輻射線的證據，只是在兩株樹木的年輪裏面發現有輻射炭元素存在。該等不尋常的年輪應在一九〇九年發生爆炸以後才出現。

一些科學家對於輻射炭的成因，却有以下解釋：他們認為燃燒中的隕石溫度雖然不會超過幾百萬度，很難引起核子反應。但是，隕石降落時，與大氣層發生劇烈的磨擦，便會有足夠的中子來形成核反應了，相信東卡斯樹木的特殊年輪形成，便是這個原因。

記得在一九六五年的三月三十一日，加拿大的一個市鎮也發生過同樣的爆炸情形。事後沒有發現深坑，只發現有



東卡斯的樹木生長及年輪，確受當年輻射影響。

一堆堆黑炭，證實是由隕石殘骸形成的，此等殘骸，通常很少能夠穿過大氣層，這使人相信，東卡斯怪物也是隕石殘骸。

不過，有人却懷疑：如此巨大的物體何以會不被察覺呢，另一次事實在這方面作了解釋：事緣，一九七六年有一顆彗星在遠離地球的一百公里外掠過，這顆星雖然名之爲彗星，但相信它只是「死亡黑子」，其直徑只有數百公尺，大小倒類似東卡斯的不明物體，其速度約爲每秒鐘四十公里。即使在最近的距離，也得利用望遠鏡才可以看見。至於肉眼，則只能在全黑的天空之中才可以看見了，所以，以此類推，東卡斯怪物是在一九〇八年早晨的陽光映照之下降落地球上，又怎能用肉眼看見哩。

臭氧減少　世界末日將臨

最近，美國兩名哈佛大學的科學家發現，由噴射飛機所發出的噴射氣體，足以使臭氧層受到破壞。臭氧層是保護地球表面的，它可以使地球不受致命的紫外線輻射所傷害。

臭氧層正受破壞

這兩名科學家發現，由噴射機所發出的氣體，一如噴髮膠或殺蟲劑那樣，污染了大氣層。其中所含的化學物質，足以使臭氧層支離破碎。

臭氧層離地面約十英里到三十英里之間，通常是穩定地包圍着地球周圍，保護了地

由噴射機所發出的氣體，足以使臭氧層破解。

球上的生物，使之不致爲太陽猛烈的紫外線輻射所傷害。這兩名科學家的發現，證明了超音速噴射機或核武器的爆炸，均足以破壞臭氧層。

去年九月，美國管制和裁減軍備總署署長艾克爾博士（DR. FRED IKLE）說，如果世界上發生核子戰爭，大量氧化氮（NITRIC OXI）將被注入同溫層（STRATOSP-HERE）中，整個臭氧層可能會爲之瓦解。

由於來自太陽的紫外線光波，能夠破壞對生命具有重要意義的元素，因此，科學家相信，地球上的生物有賴於臭氧層的存在。換言之，在臭氧未形成之前，地球上沒有生命，而這種致命的紫外線光波，不能夠滲透其中。

科學家目前所擔心的，並非害怕整個臭氧層的消失，因爲臭氧層在一方面損失和減少，在另一方面，却也經過複雜的化學變化，不斷地得到補充。科學家所擔心的是，當

臭氧層減少時，人類會廣泛地患上皮膚癌（SKIN CANCER），以及對人類產生其他不良的影響。

此外，由於臭氧吸收了紫外光，使到上層空氣溫暖；如果減少這種熱度，地球的氣候將會改變。

地球受到威脅

臭氧是由三個氧原子構成，它不同於普通只由兩個氧原子構成的氧。太陽光由於能夠將普通的氧分化，使另一種氧原子并入普通的氧中，變成臭氧。哈佛大學的兩名科學家、原子科學教授麥克艾羅博士（DR. MICHAEL MC EL-ROY）和大氣物理學家伍弗西博

地球大氣圖解示最外層的臭氧層。



核子戰爭中，核子彈產生大量氧化氮，可使使整個臭氧層瓦解

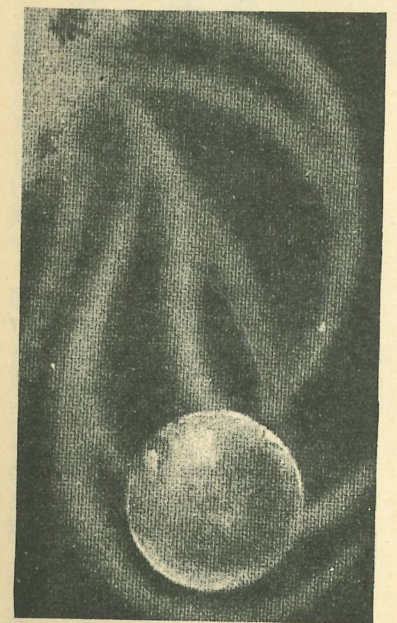
層，使臭氧分解。

他們研究的結果表明，若有關方面遲遲不想法子，阻止大氣層繼續被污染，則當臭氧被分解達到百分之十的時候，效果將更爲嚴重。

根據他們比較保守的估計，如果這種噴射廢氣每年增加百分之十的話，到了公

士（DR. STEVEN WOFSY）說，即使馬上制止飛機噴射廢物和核子爆炸，但臭氧層到一九九〇年，仍然會被分解約達百分之五。

他們認爲，基於商業和政治因素，阻止飛機噴射廢氣，至少要在十年之後才能實現。同時，即使採取有效的措施，地面上的空氣污染，也會上升到同溫



從人造衛星俯瞰地球表面臭氧層稀薄，以致地面淸晰可見。

元二千年，臭氧層可能會減少百分之十四到十五左右。

若這種廢氣每年增加百分之二十一，那麼，到了一九八四年，臭氧層會減少百分之七；到一九九四年，會減少百分之三十；到一九九五年，可能減少百分之三十五。

美國米歇根大學有三位科學家認爲，到一九八五年或一九九〇年，噴射機廢氣所產生出來的氯氣，將會成爲分解臭氧的主要元素。

超音速飛機特別是運輸機及核子爆炸所發出來的氧化氮，進入上層空氣，一方面分解臭氧，一方面吸取自由分離的氧，而氯又奪走了構成氧氣的機會，如此雙重破壞，更加深了危機。大氣層受到污染，而地球上的生命也難免不會受到太陽紫外線光輻射破壞之嚴重威脅。

陽光又足以使廢氣產生，進入同溫層，成爲一種十分有毒的物質，對地球上的生物，發生難以估計的損害。如果人

臭氧層可保護地球，使不致爲太陽輻射直接傷害

類還不盡快設法避免大氣污染，避免臭氧層的減少，那麼世界末日的來臨，實在並非杞人憂天。

警告：太陽將會燒燬地球
勿憂：發生於四十億年後

宇宙中一盞小燈

以太陽和它的九個星球而言，它們各有不同的顏色和化學成份，更大差別的是它們之間的氣溫變化，彼此有着極大的距離。

陽光並非無窮盡

太陽，據科學家的計算，它在四十六億年前誕生。自此以後，它在宇宙間的一個角落中成爲一盞照明燈，照亮了太陽系，使地球發生變化，出現了生物，最後發展成人類

。然而，根據估計，太陽的熱核輻射，大約還能維持四百億年時間。屆時，它變得更熱。在變化過程中，首先是水星，隨着金星、地球、火星，甚至木星，一個個被熱的太陽吞沒，地球自然也不能例外。

地球將來是否會毀滅，這是一個任何人都無法知道的問題，但是，科學家根據他們的研究，發現地球實在是有被毀滅的可能性存在。

我們所知道的太陽，是個高熱和不斷產生氣體的巨型火球，其直徑比地球大一百倍以上，由於它的中心部份的核子熔合反應而放出能量。太陽變成九大行星之首，是由於其他星球最接近它和環繞它運行之故。其實，它在廣闊無際的宇宙空間，它只是個藉藉無名的星體而已，因爲有很多更巨大的恆星，比太陽大幾百倍。

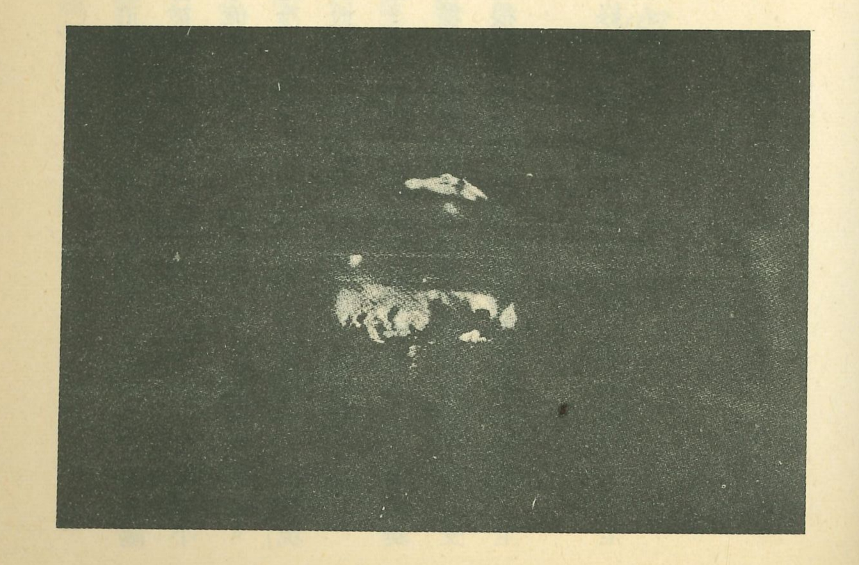
整個宇宙，就好像一個星球的博物館，有各種各樣，千奇百怪的星球，它們本身的特點，而每一顆星體都有一個生命周期。根據科學指出，星體是由一個渦旋氣團產生出來，它們都有氣溫的變化、顏色和化學混合物。不論它是否有性命，但這幾種基本的東西均具備。就七年前，美國的科學家相信有五種可能性是可以使地球毀滅的，七年後的今天，科學家更把地球有毀滅的可能性增至十三種，同時也比以前增加了百分之二百六十的可能性。

太陽脹大侵入軌道

以前曾經有人作過這樣的推測，說世界有一天終將會被一場大火所毀滅，兩千年後的今天，大多數的科學家依然相信這種說法是正確的。如果沒有其他的劇變在地球上降臨，太陽也可能毀滅我們。

何以太陽對地球竟會構成如此重大的威脅？

據天文學家說，在宇宙當中，所有的星球都會有同樣的變老的程序，而且有一天也都會達到最後的階段。假使太陽的情形也如其他的星球一般，它逐漸地便會冷却下來，而且開始脹大，可能會膨脹到遠至金星的軌道上，甚至可能把地球的軌道也吞併進去，並且逐漸把地球蒸發殆盡。到這階段時，太



陽就會變成紅色。

根據天文學家說，太陽變成紅色的階段可能會在五十億年後發生。當然，遠在太陽變成紅色之前，地球表面的所有生命早已都被燒焦。科學家說在十億年之內，太陽並不會被看出有多大的不同，但在三十億或四十億年內，地球的表面卻會比過去更熱得多。可是當太陽變老之後，它的表面就會越來越冷。不論變化究竟如何，當太陽發生膨脹現象後，它的表面也就會越來越迫近地球，使地球上的生物大大地感到不適起來。

科學家說，地球上的溫度只要增加十度，這種酷熱就足以蒸發足夠的水份，使之變成一層把整個地球團團包圍起來的厚雪。這種現象雖然可以保護地球的表面，不使它受到酷熱的侵襲，可是保持的時間却不一定會很長，到那時候，血液和樹汁都會沸騰，全部遭受破壞。

直到最後，太陽會劇烈地萎縮，變冷，終至成爲一團黑色的全無生命的物體，甚至形成爲宇宙中的黑洞。

環境污染 貽害無窮

環境污染是指人類的活動對空氣、水域、土壤等自然環境的影響和破壞，並因而給人類、動物、植物帶來一定的危害。其中，污染的媒介物質，主要是工業生產所排放出來的廢物、廢水和廢渣，當前世界有很多地區都接觸到這個問題，尤其是歐、美各工業發達的國家，環境污染已經造成嚴重的社會公害病，包括城市煙霧重重，江湖污濁穢臭，土地浸蝕荒蕪，海岸油漬層層，以至食物中含有化學毒物等等，都威脅到每一個居民的健康和生命的安危。可見環境污染問題，不容忽視。

環境污染的由來

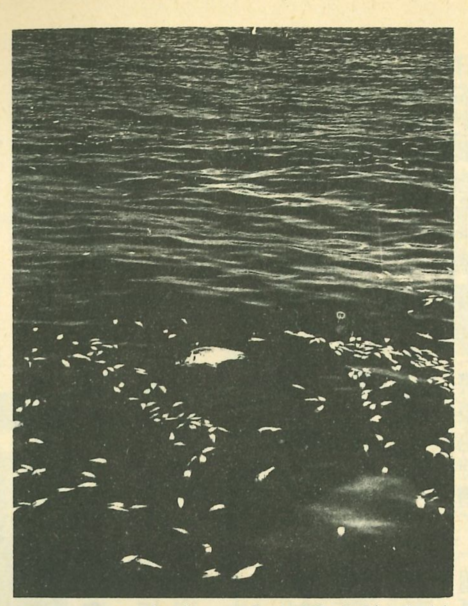
人類對環境污染問題的注意，是自從用煤的時候起。記得，早在一三〇六年，英國國會就發佈過文告，要禁止倫敦工匠和製造商在國會開會期間用煤。到了十七世紀，隨

着工場手工業的發展，倫敦的煤烟污染愈趨嚴重，使當時的「日不落城」淹沒在濃烈的硫烟之中，出現惡臭和昏暗。

事實上，英國是工業發展最早的國家，也是當時環境污染最嚴重的國家。一八七三年，倫敦就發生了第一次有文獻記載的重大環境污染的事件。倫敦在「毒霧」的籠罩下，當時至少有二百多人受害死亡。此後，先後在一八八〇年、一八九二年都發生同類事件，煤烟污染奪去了一千多人的性命，格拉斯哥、曼徹斯特也步倫敦的後塵，以至「白色的魔影」橫掃了大半個歐洲。這「魔影」還一直延續到二十世紀的今日。可以說，比起十九世紀當時，有過之而無不及哩！

環境污染的成因

造成環境污染的成因，主要是工商業的畸形發展，城市的盲目擴拓，人口的異常集中等。引致環境污染的媒介物，則主要是工業生產的三廢，尤其是三廢的不合理排流，使其中所含的成份，造成周圍環境的空氣，水質和土地等的嚴重污染。以二十世紀的今日而論，煤和石油等燃料的大量消耗，使其中廢氣所含的二氧化硫和烟塵等成爲大氣污染的根源。同理，現代的無機化學工業，印染工業和紡織工業的生產。其中廢水所含的氯、硫、酸和碱等化學物質，也使周圍環境的水質受到污染。至於石油、塑料、化學纖


污水排入海中，使生活在海裏的魚群缺氧，集體中毒死亡。

維，合成橡膠、藥品和農藥等，與現代的有機化學工業，其中廢氣、廢水所含的酚、氰、汞和有機氯化物成份，更是構成環境污染，危害人類健康的「大敵」。

二十世紀以來，特別是第二次世界大戰之後，環境污染問題日趨嚴重，現代工業污染的特點是：數量大、範圍廣、危害情形嚴重。據所知，單是美國一地，每年就有二億六千四百萬噸廢氣和一千五百億噸污水排出。此外，還有幾十億噸


美印第安納州的東芝加哥上空，大氣污染，黑烟瀰漫，隱天蔽日，仿似人間的黑色地獄。

的固體廢物，可見現代環境的污染問題，是何等嚴重了。

歐美的環境污染

在戰後，歐、美各國的環境污染問題突出地表現在連續發生多次重大公害事件上面。其中，最著名的是上述的「倫敦毒霧」事件，此外，還有洛杉磯光化學烟霧事件，日本水俣事件、富山事件，與及四日市事件和米糠油事件等。

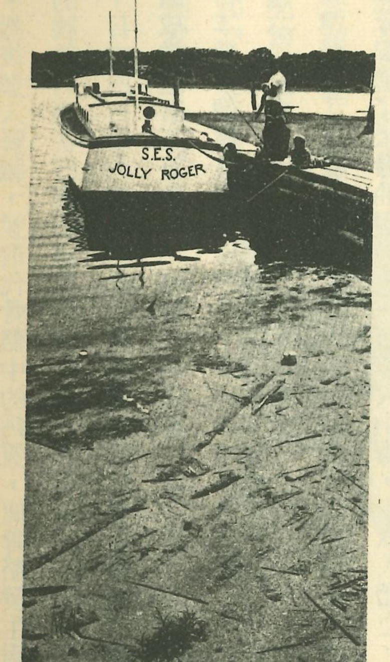
前面提到，英國倫敦是世界著名的「霧都」，在一九五二年十二月，倫敦的上空連續四、五天都出現煤烟粉塵，且在濃霧之中蓄積不散。當時倫敦的居民感到胸悶，並有咳嗽、喉痛、嘔吐等症狀發生，以致造成一週之內死亡四千多人的嚴重事故。此後，又在一九五六年、一九五七年和一九六二年也相繼地發生了同類的事故，是以稱爲「毒霧」事件，舉世震驚。

洛杉磯，是美國西部的濱海城市。從一九四三年開始，由於石油和汽車廢氣的增加，在高空中這些廢氣受到紫外線的作用，生成含有臭氧、二氧化氮、乙醛和過氧乙胺基硝酸酯等刺激性化合物烟霧。它不但妨礙交通、腐蝕建築物，而且容易使人得到紅眼病，喉炎等病患，目前，美國幾乎每一座大城市都有光化學烟霧污染問題。一九七〇年，日本東京的光化學毒霧更整整地持續了一個夏季，使二萬多人患上紅眼病。

污染疾病日本爲最

一九五三年，日本熊本縣水俁鎮發現一個神經失常的「怪病人」。以後又陸續發現了幾十個這種病人，後來，在一九五九年才確實查明，這種「怪病」是由該區化工廠排出的含有水銀（汞）的廢水，通過飲水，食魚進入人體造成神經中毒而引起的。無以名之，就稱之爲「水俁病」。據一九七三年統計，水俁鎮的該病患者至少有五百五十八人。其中有七十二人因此死亡；又日本新瀉縣的該病患者，也至少有三百三十二人，其中有十四人死亡。

一九五五年，日本富山縣神通川下游出現一種全身骨痛的病人，直到一九六一年才查明這種病是與神岡煉鋅廠所排放的含鎘廢水有關，鎘通過



城市廢物大量傾入海中，海洋成爲人類的「垃圾池」。

大米，飲水進入人體，然後進入腎臟，並取代骨骼中的鈣質，使骨骼發生病變，據悉，一九七二年時，日本的該種病患者已經超過二百八十人，其中有三十四人死亡。

一九五五年以來，日本四日市因石油化學工業廢氣和燃燒重油產生的廢氣，其重金屬粉塵污染了空氣，造成當地有五百多名「哮喘」病患者。稱之爲「四日市哮喘病」。現在，這種病已經在日本幾十個城市中蔓延開來，據日本的官方統計，一九七二年「四日市哮喘病」患者高達六三七六人。

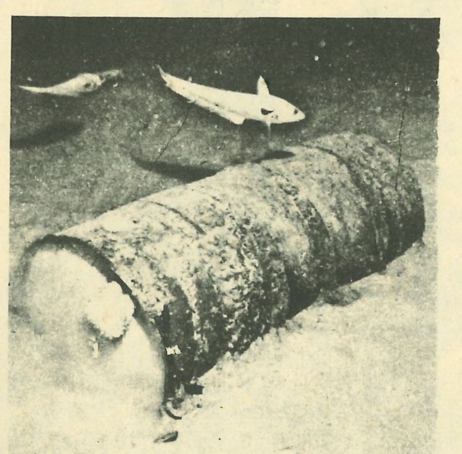
一九六八年，日本還發生了米糠油事件。事緣是一家食用油工廠在生產米糠油時候，作爲載熱體的多氯聯苯混進了米糠油中，使一百多人中毒，十六人死亡。

蘇聯、美國烏煙瘴氣

蘇聯，國土遼闊，森林面積大，湖泊河流多，本來，保護環境的條件是很好的。可是，據不完全的統計，一九六九年蘇聯所排放出的廢氣達一億噸，污水達四百億立方米，蘇聯的許多城市上空，都籠罩着一層厚厚的烟霧，伏爾加河每小時要容納三十多萬立方米污水。世界著名的淡水湖——貝加爾湖受工廠排出廢水的污染，已使其中的名產白鮭魚減產五〇%。哈薩克、烏拉爾、西伯利亞、北高加索等地農田，經常受「黑風暴」的侵襲而致失收。可見，污染和公害病的概略了。

此外，地中海也已成「垃圾海」。

美國、英國、法國、德國等的許多地區的內河、湖泊，都出現嚴重的污染及公害病問題。關於這方面，有一位美國人在他的「公害」詩中這樣說：「如果你遊覽美國的城市，……有兩件事必須注意：不要喝這裏的水，這裏的空氣也不能呼吸！」。至於另一位日本人就更加幽默，他稱自己正在生活在「化學試管」之中。怪不得有人要兜售「郊外空氣」。製造「空氣罐頭」和「瓶裝潔淨水」，還要興建「不污染別墅」，以反對環境污染了。



含有極危險的貯存核輻射廢物的鐵缸，就此拋入海底，鐵會生銹，有一天總會破穿，這就有如一枚定時炸彈，屆時定必爆發，魚游其間還不知禍即將臨頭。

和平時期大新聞

飛機炸沉大油輪

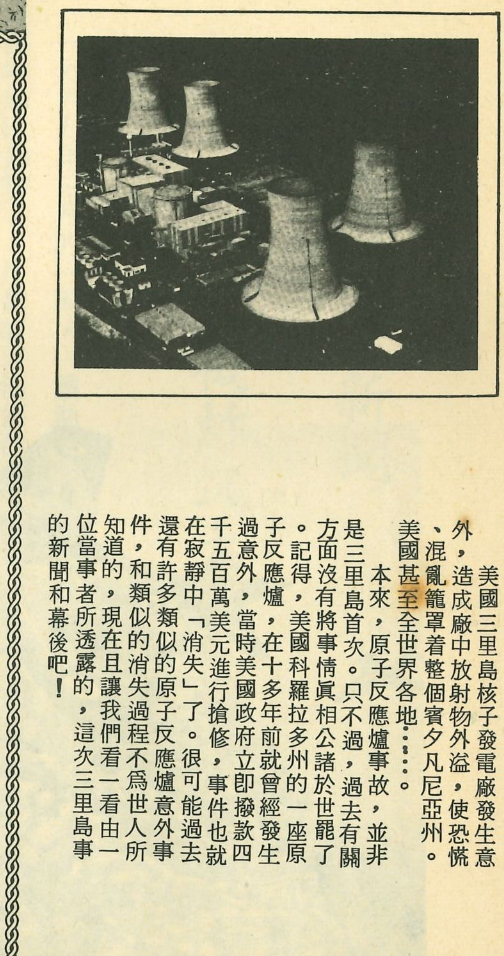
一九六七年三月的一天，一艘油船「多來峽谷」（TORREY CANTON）號在英倫海峽觸礁擱淺了，所載的原油傾湧而出。英國皇家海軍連續四個小時向浮油噴射淨化劑，仍無法解除大量油污的嚴重威脅。最後終於出動皇家空軍機隊，用一百六十一個炸彈、十六發火箭彈、一千五百噸凝汽油劑和四四五〇〇公升火油，轟炸「多來號」，把原油燒掉。船終於沉沒了，她周圍二公里的海域，被十二萬噸油污染了十二天後才被清理完畢。英法兩國政府因海灘污染使旅遊業蒙受影響而控告船主，不少遭油污荼毒的鳥兒被施以人道毀滅。

為什麼政府要拖延那麼久才決定炸掉「多來號」呢？答案當然是為了不想浪費原油。不到最後一分鐘，他們都不肯放棄搶救油船的！



三里島事件的眞相

特派記者美國報導



美國三里島核子發電廠發生意外，造成廠中放射物外溢，使恐慌、混亂籠罩着整個賓夕凡尼亞州。美國甚至全世界各地……。

本來，原子反應爐事故，並非是三里島首次。只不過，過去有關方面沒有將事情眞相公諸於世罷了。記得，美國科羅拉多州的一座原子反應爐，在十多年前就曾經發生過意外，當時美國政府立即撥款四千五百萬美元進行搶修，事件也就在寂靜中「消失」了。很可能過去還有許多類似的原子反應爐意外事件，和類似的消失過程不爲世人所知道的，現在且讓我們看一看由一位當事者所透露的，這次三里島事的新聞和幕後吧！



原子反應爐內危機四伏

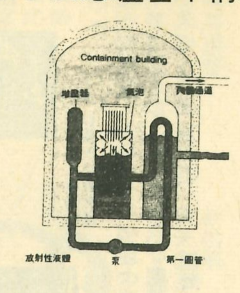
一座普通的發電廠，除了發電機之外，主要的設備就是一系列閉鎖式的管道系統以及鍋爐了。在鍋爐內煤把水燒開，水化爲蒸氣，蒸氣沿着管道而把汽輪機推動，再由汽輪機帶動發電機工作，因而產生源源不絕的電流。核子發電廠的原理與普通發電廠相同，不過，它

的動力來源不是煤，也不是燃油，而是原子能罷了。

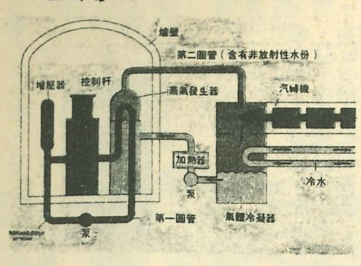
一般來說，核子發電廠的「燃料」是鈾二三五。鈾二三五是放射性物質，它本身對人體已經有害處，所以，必須小心貯存，然後放到原子反應爐裏，讓它藉着快速中子的碰撞，進行原子的連鎖分裂而產生熱量，因而發電，當然，分裂後的鈾二三五，也會產生大量輻射。以一個使用一百噸鈾的反應爐來說，裏面要分別置放數千個直徑半吋，長約十二呎的圓柱形金屬燃料棒，燃料棒中的鈾分裂後產生大量的熱，熱使水沸騰成爲蒸汽。所以爐中心部份的溫度要維持六百度F。若溫度過高，便由熱交換器幫助減溫，將冷的水泵入中心部份去，防止其中燃料棒及

加尼福利亞州的一間核子發電廠，供應全美電力達百分之十二。

原子反應爐基本構造



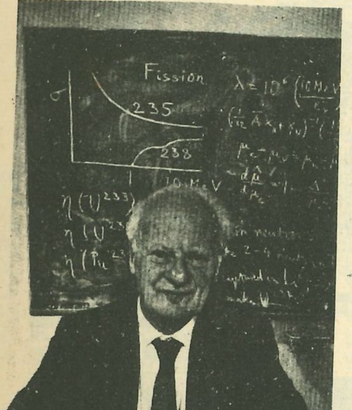
三里島的原子反應爐設計



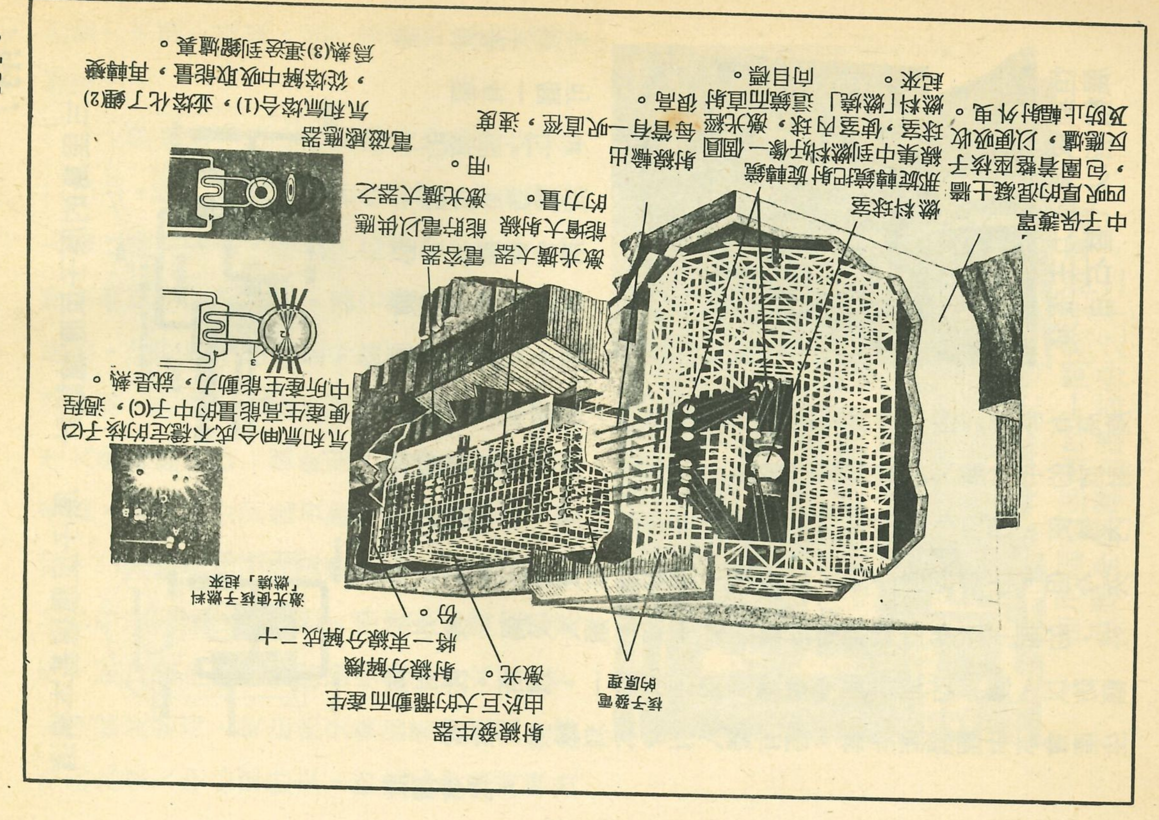
設備熔化。

當然，核燃料本身對人體有害。其生產過程中亦會產生輻射性。所以，一座原子反應爐要受到特別的保護，以防輻射外洩，傷及人類。原子反應爐是被埋藏在地底下面的，外殼有一堵三公尺厚的混凝土牆包圍，阻止射線溢出。但今次三里島事件，是由於冷却水送入反應爐的中心部份，使爐內的溫度顯著增高。過高的溫度會把爐壁熔化，使其中的放射物從破孔中溢出。再說，原子反應爐的冷却劑又是含有高度腐蝕性的，長期使用，對於爐壁必定有腐蝕作用，這也是造成意外的原因之一。

還有一個可能：就是水液未



恒斯教授極力主張發展核能以代替石油



外層建築物
二百呎高35 呎厚的混凝土建成的外殼，內包容着整個分裂、反應的部份。

冷却塔
將水份冷却，再送到冷却器內重覆使用。

燃料收集處
將燃料桿放進反應中心需要關掉反應爐才進行這項工作。

燃料貯藏室
將燃料集中，放入水中以減低溫度及防止輻射

保護罩
5至10呎厚的混凝土牆，包圍着壓力容器，防止核輻射外洩。

壓力容器
厚105 吋，內有控制桿和反應中心。

控制桿
桿的上落可控制分裂的速度。

反應中心
四周被水包圍着，中心部份約有一百噸鈾，由於分裂產生能力而將水加熱。

輔助冷却部份
小量的河水輪送爲冷凝器，補充蒸發所失去的水份。

核能發電程序圖解

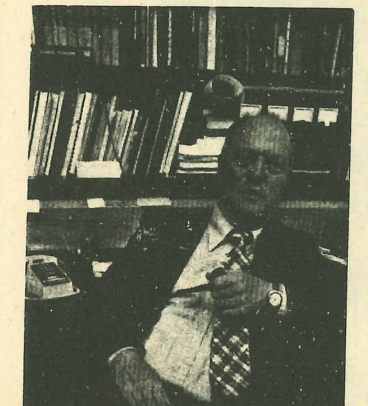
說明核能發電的原理，其實並不簡單，因爲過程複雜，建設新式，但除去許多表面的東西，不外就是利用熱將水份變成蒸水，利用蒸汽推動汽轉器而產生電力。

所以核能發電的重點在熱，如何獲得熱？就是利用鈾二三五分裂、碰撞而產生熱能。一中子被U 23 (A)猛撞而分裂成兩部份(B)，其中1部份能量溢出而成爲熱，另外其他中子排出(C)，碰撞其他U—235，造成一連串的反應，這些一連串的反應，是在反應中心(1)內進行，產生的熱令四周的水變成蒸汽，而四周的水是由蒸汽發生器(2)利用壓力原理壓人的，以上一系列的反應器，在美國流行稱之爲水壓式反應器 (Pressurized Water reactor)。蒸汽由管送送到汽輪機(3)及低壓汽輪機 (4 、5)。汽輪機的運動，而令電力發生器(6)產生高壓的電力(7)。用完後的氣體，經過冷凝器(8)而成爲水，再經蒸汽發生器壓入反應爐內受熱。

物理學家亞曼是反核能的支持者，認為核能是危險和不需要，而且認為將資源重新使用，會同樣有效。

被冷卻而作巡廻使用，使爐內中的水長期在高溫中工作，水份會自行分解成為氫氣和氧氣。這兩種氣體；一是可燃，一是助燃，再若有足夠點燃的熱力，混合的氫氣和氧氣便會發生爆炸，那時候，整座原子反應爐就好像一枚「核子彈」，一發而不可收拾。雖然，這種情形向來沒有發生過，我們也決不希望它會發生，但，誰也不敢斷言它是永遠不會發生的吧？既然有可能性，人類就得面對它去解決了，希望，負責搞核能發電的人士們注意，並作更大的努力，對人類整體的安危，作出有力的保證！

直到目前為止，核能的設備仍未完善，例如現時有多宗正向美國議會申請的地方建設實驗倉庫，用來貯存核能廢料的個案，正在審議之中。因為核廢料在幾十年後仍具有



多文教授認為核能對人體只有微量危險，而且可以避免。

三藩市的一位律師大衛表示反對核能發展，因為會破壞環境。

放射性能，故特別要小心處理。由於設備未完善，製作的過程尚有缺點，使許多興建核能工廠的計劃紛紛被擱置或取消了，同時，用電的需求也並不如想像般那麼大。再者，核能發電的成本正日增，由一九六〇年至今，已升高十倍，實在並不便宜哩！人們目前正在努力研究核能，因為天然氣是有限而且不可靠的，煤雖然多，但燃燒時會污染環境，石油的價格又日增，所以，一些專家認為：「我們會當心，但會繼續從事核能事業。」

美國核子發電廠分佈圖

●現存 (72)
▲在興建中 (94)
△計劃興建 (30)

（資料日期為一九七九年一月一日）

輻射與你 息息相關

一九五四年，原子能源委員會的主席路易士表示，美國的人民將會得到大量的電子供應，這些電力是由原子分裂所造成的，它既大量又便宜。也許，這似乎是太樂觀了一點吧？現今三里島事件的發生，牽引出許多問題，並對核能引起重新的估價。

核能應用在和平上，有其一定價值，但許多人都在反對這項工作，主要是「太危險了」。它隨時會有



← 嘉芙蓮運用衣服保護自己的女兒，希望避免輻射。

城市的居民，接受政府的勸諭，將門窗緊閉，並留在家中。↓



↑ 三里島上成對的有危險性的反應爐外貌

意外發生而造成大量輻射，輻射對人類的危害是相當大的。美國氫彈的發明人泰勒就說過：「地球上不應有原子反應爐這種東西！」

也許，有人爲輻射也有天然的，專家曾經估計過，人類平均每天受天然輻射的程度，約相當於照十次X光，其中五〇%是來自太陽和



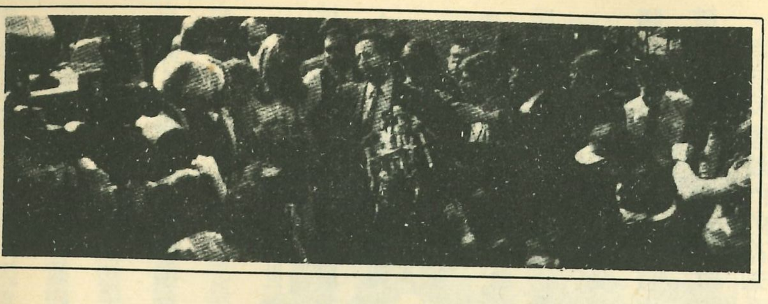
亞雲教授站在鈾235的容器旁表示，核能要注意安全問題。

宇宙的光線，另外四十五%是由於診症或治療時得到的，剩下的五%，就是因原子能而放出和電視所產生的輻射了。

受輻射所傷的人，並非立刻可以知道的，病狀有可能潛伏二、三十年，然後才出現甲狀腺腫、癌症等；又有可能立即出現，影響人體細胞的色素，甚至破壞細胞的組織。特別是對十歲以下的兒童和胎兒有害，有可能引致生理缺陷，變爲「畸人」，甚至會遺傳到好幾代。擧個例子說，一九五四年美國在太平洋上的一個珊瑚礁島作核爆試驗，在距此不遠的一個島上有居民八十二人。他們本來過着與世無爭的生活。但輻射塵却因風向突然改變而朝着他們的島上吹去，美國立刻派出一隊工作人員趕到現場，他們在輻射塵來到之前，已將全部居民撤走了。本來，輻射塵經過海洋的洗滌，密度大爲減低。但隔了不久，該島的大多數居民却出現有受灼傷的跡象。十多年後，又發現有十多人患上甲狀腺腫瘤，還有另外一些人出現色素的黑痣等不尋常的病狀，顯然，都是受輻射的影響所致了。

最近美國的三里島事件，雖然各方面均認爲影響不大，對人類健康的損害程度很小，但，又有誰能保證那一九五四年的歷史不再重演呢？

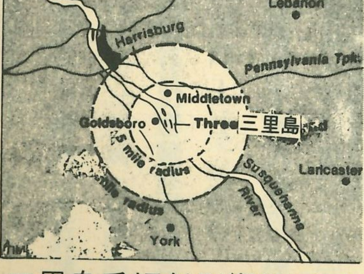
貯藏反應爐放射性廢物的巨大容器



三里島事件的前言和後語

△當地時間凌晨四時許，突然紅燈警號亮起來，警鐘不停地響着，使整座核能工廠緊張、忙亂起來。

△工作人員認爲：只要把八百八十瓦特的電力系統終止了，就會很容易找出錯處和維修，當然，他



三里島受輻射影響地區圖

們實在太過於樂觀。因爲幾天之後，放射性氣體開始散放到大氣層之中。

△賓夕凡尼亞州政府立卽宣佈：將三里島附近五哩內的孕婦和未入學的兒童疏散。

△工程師們搶修核子爐的冷却系統。因爲核子反應爐的中心有熔化危險。且內部積有氫，氣體爆炸會破壞反應爐四呎厚的混凝土牆，那時候致命的放射性物體全部外溢，會造成核子大災難。

△三里島事件舉世矚目。在美國總統卡特正要提出解決國際能源問題的辦法之際，核能發電亦被列入該計畫之中。爲此，愛德華甘乃廸指出：「考慮核能計畫的推進安全，比推進速度更爲重要。」

△三星期前，美國政府曾要求卡特面對放射性廢料的處理問題，與此同時，NRC（Nuclear Regulatory Commission）美國核能委員會曾否決了三個核子發電廠的新計畫，原因是，冷却劑的管道可能受地震而摧毁。

△三里島核子發電廠發言人表示：廠內的一切程序，大部份是自動化操作，並由電腦控制。但另一位發言人又解釋，這次災禍的源頭，是由於承載非放射性水份圓管的泵破壞了，故熱量積聚在核子爐的內部中心，引起事故。不久，發電廠內外發表一則公佈，稱核反應爐內的冷却系統，已經恢復正常，沒有熔化危險，勸諭居民放心。



警察利用催淚彈來驅散反核示威的人羣。

△核子發電廠公佈發表之後的不久。賓夕凡尼亞州的環境部門立卽發表另一報告。證明在州內探測到放射性的氣體。於是，發電廠唯有再重新申辯，稱壓力與熱力反應爐裏繼續增大，自動系統因而打開了其他的閥門，以便減輕壓力，所以有少許水份外溢。問題却是：溢出的液體有多少？據核子電廠最初的答案是五萬加侖，後又改稱有二十五萬加侖之多。



藍領工人正爲斯卜核子發電廠做巡行示威

△當地政府採取應付行動，勸諭三里島的居民作好謹愼的預防，十哩內的市民要全部留在家中，緊閉門窗，而五哩內的孕婦及小童立卽疏散，學校要停課，並通知附近四

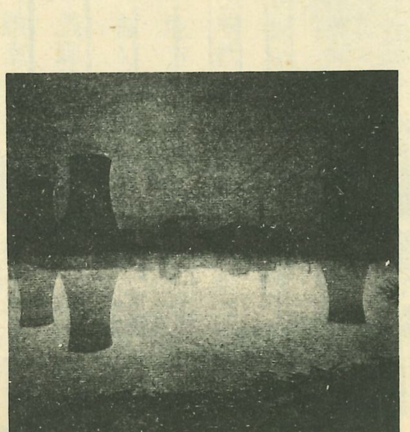
個城市的人民要作好隨時疏散的準備，機場也停止開放數小時，怕受輻射影響。一場核子大逃亡，遂告上演。

△NRC 認爲，今次意外是不幸之中的萬幸，因爲，當反應爐內部的壓力增大，水份未被冷却就再循環迴流，很容易會因爲過熱而自行分解，生成氧氣和氫氣，氫氣越聚越多，容易發生爆炸，如果核子爐一旦爆炸了，後果也不堪設想。

△當地的居民，在驚慌和憤怒中說，發電廠和政府要負責任，因爲他們所發表的公佈，是前言不對後語的，我們根本不知道是眞還是假，唯有避開，作緊急大逃亡！

△反核能組織立卽行動起來，四出示威，他們宣稱這行動是「理智與理想的混合」。

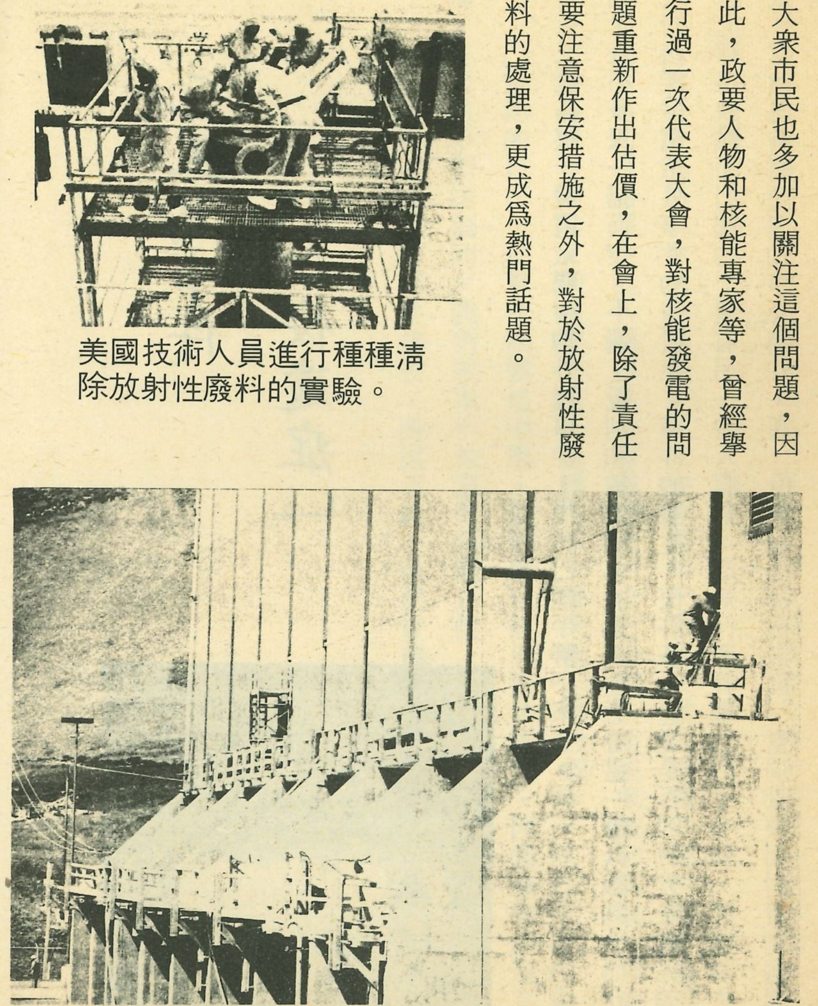
三里島事件「後遺症」



隔河遠觀三里島核能發電廠

三里島核子發電廠輻射物外洩事件，現在已經平靜下來了。前一些日子的恐慌、混亂，差不多又一掃而空。不過，銳利和敏感的人，正在注意着這一極具戲劇性而非常危險的核能發電意外事件的後遺症。事件的發生，使許多人追究是否因研究未臻完善或設計上存在缺點而引起的？還有另一些人認爲：這是行政管理上出了毛病，使機器失靈所致。當然更有將惡運和事件連在一起，但無論是那一方面，當局都要面對着這個問題，

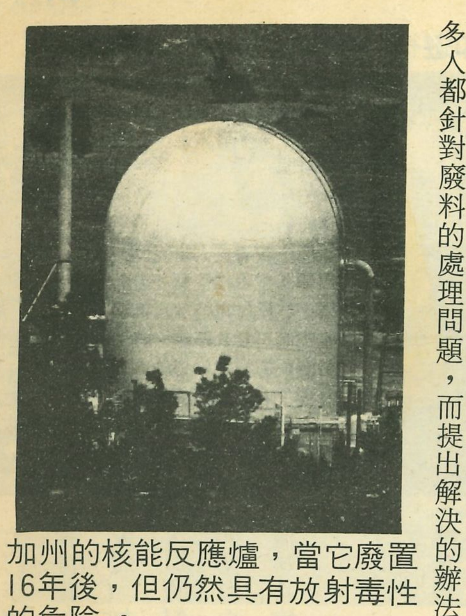
大衆市民也多加以關注這個問題，因此，政要人物和核能專家等，曾經舉行過一次代表大會，對核能發電的問題重新作出估價，在會上，除了責任要注意保安措施之外，對於放射性廢料的處理，更成爲熱門話題。



美國技術人員進行種種清除放射性廢料的實驗。

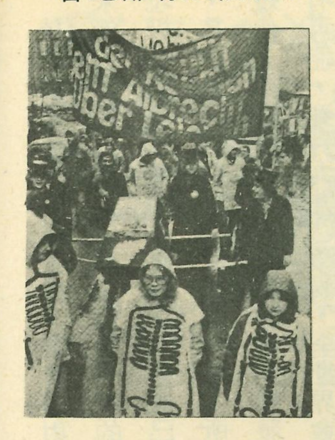
核能發電廠害怕地震發生，而令內部的放射毒素外洩，它的建築也特爲防震而設計的。

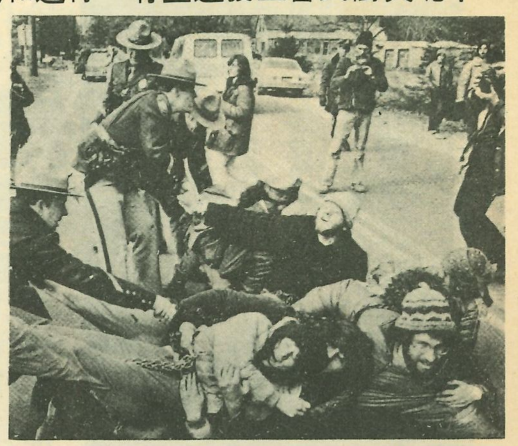
核能發電所得的副產品，是含放射性的廢物，這是一件無可避免的事實，因爲目前仍未能有任何方法可以避免這些廢料的產生。此外，還有在製造核武器時所產生的「有毒垃圾」等等，積到目前爲止，全球已經超過六十萬噸之多了。據所知，這些有毒的廢料，其放射性一般可以持續六百年，所以，它不但使我們這一代受到威脅，甚至可以持續幾代！如果核能發電計劃繼續不斷發展，又無法尋找到妥善的解決輻射廢料的辦法，則有可能，到一九九〇時候，全世界會有三分之一地方要用來貯存放射廢料。目前，許多人都針對廢料的處理問題，而提出解決的辦法，有人提議將廢料射到太空去，這個提議驟眼看來是可行的，但回想太空實驗室也都會跌落地球，難保廢料不會也有一天重回地球嗎？到時，豈不更糟？另一個提議是沉到海底去。英國曾將輻射廢料放置在大西洋之底，當時罐內廢料只含有很低程度的放射性，可是盛載廢料的罐很快就有被侵蝕的情形出現。爲此，美國終於在一九



加州的核能反應爐，當它廢置16年後，但仍然具有放射毒性的危險。

各地都有反核能示威和遊行，有些還發生警民衝突呢！





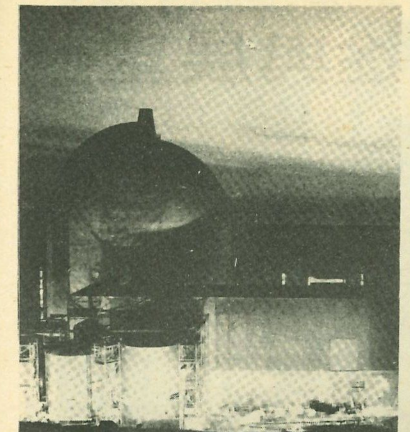
七〇年禁止這種行動。美國現正在實驗將輻射廢料藏在一個人工造的地道之下，地道內保持乾燥。加拿大更將輻射廢料貯藏在玻璃容器內，以防侵蝕。但不論什麼方法，日子一久，毛病便會自動出現，相信在二十年或者三十年之後，專家們又要對着另一些更爲頭痛的問題了。美國，現在正有七十二個正在進行中和一百二十四



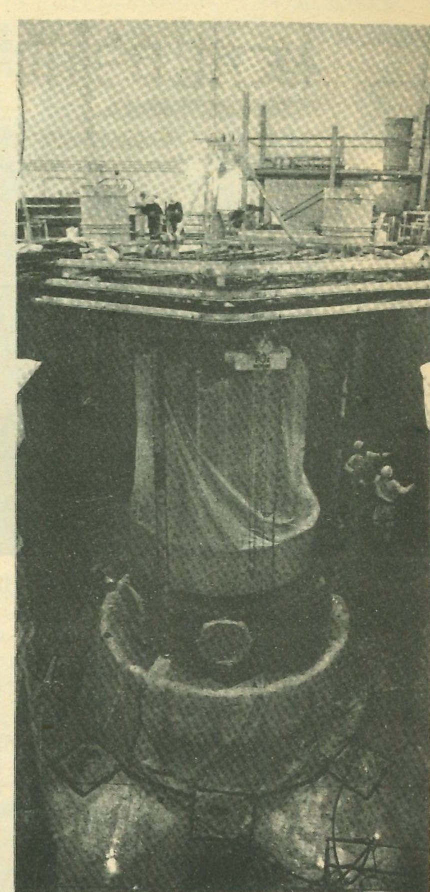
怎樣處理這堆輻射廢料，實在是一個嚴重而急須解決的問題。

一個核能反應爐正待運送。

個正在策劃中的核能發電計劃，自從三里島事件之後，已經全部擱置下來，事實上，各方面的討論和辯論，都給核能發展計劃增加很大的壓力，人們甚至對核能引起的白血病出現另一種「恐懼症」。反核能主義者更大事宣傳，並且全力出擊。正因爲受到多方面的壓力影響，核能發電的效用無論有多大，也不能不暫且停頓一時，何況在輻射廢料仍未有妥善的處理辦法的今日哩？看來，核能發電的前景，不容樂觀！



這個核能反應爐，可以供應數百萬千瓦的電力。



圖中核能反應爐已安全地封閉，再也不能發電。

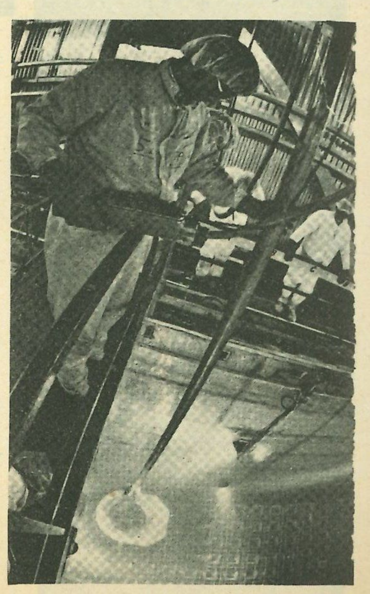


別小看這一個醜陋的球，它就是含有放射毒性的核能廢料。

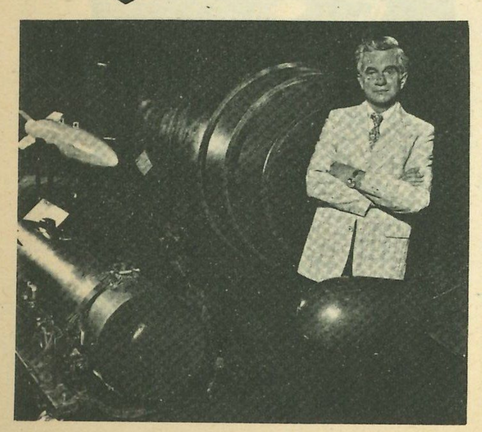
核能的展望與前途

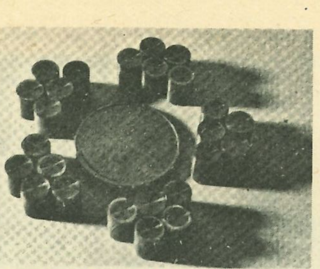
當前的現象是：先進的國家已漸將核能發展計劃減慢，甚至有的核電廠要停產；但發展中的國家，却仍然努力發展核能發電。從研究中發現，可以利用核能發電來製造鈈原子彈。因此，今後必然會帶來另一次核子武器的大恐慌了。

工作人員將乘載廢料的容器放下作運載之用，以減少塞滿現象



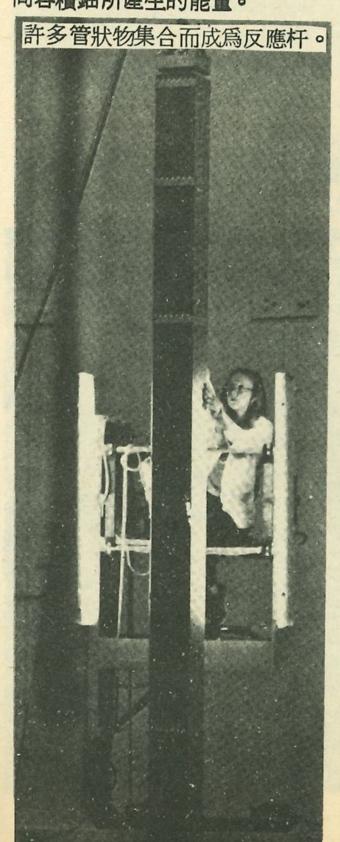
泰迪教授警告勿增產核子武器。

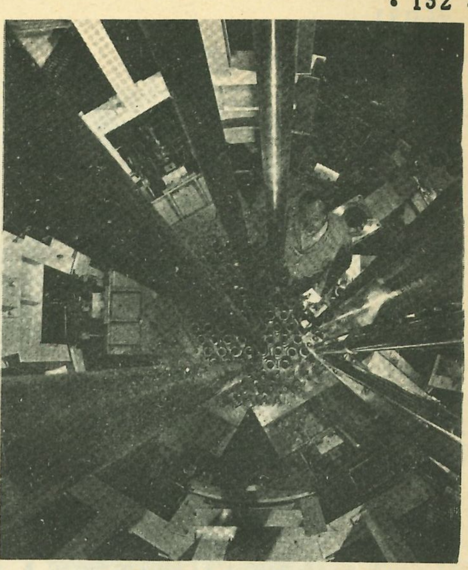




▲每一個圓柱物，可以容納三倍同容積鈾所產生的能量。

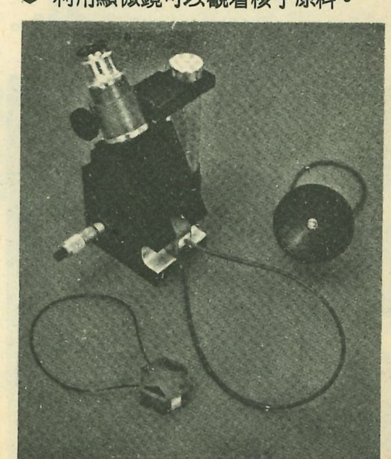
許多管狀物集合而成爲反應杆。





▲控制杆插入反應中心，藉杆的運動，保證不浪費燃料。

▼利用顯微鏡可以觀看核子原料。



美蘇開闢外太空戰場

內太空和外太空

「外太空——未來的戰場」，這是國際電訊報導已經出版了的一本書，內容是研究核子强國不久便要在外太空發生的戰爭，當然十分專門了。

地球人類的戰爭，眞的會把戰場擴大到外太空去嗎？答案是肯定的，而最有可能一戰的，自然是美國和蘇聯，中共目前的太空科學尚在襁褓階段，談不上在那遙遠的天外戰場，參予軍事競賽，可是政治上的因素，將會迫使中共必然從後趕上，以保持國際軍事力量的均勢。

外太空在那裏呢？一般是將地球上空一百公里以內，稱爲內太空，以外便是外太空，目前在外太空環繞地球飛行着的人造衞星，連大帶小，在數千個以上，其中有差不多六成，都是用作軍事偵察和監視等用途，比如前不久加拿大境發生



殺手衛星使用激光武器構想圖

的宇宙九五四衞星下墜事件，那顆便是蘇聯的偵察衞星，裏面的核子反應器，僅爲海洋掃描雷達提供動力。下墜原因，是逃逸速度低於宇宙第一速度（每秒七點九公里），同時高度不足二百公里。

一般來說，大部份人造衞星，都裝置有自我爆炸毀滅系統，只須地面控制中心發出命令便可以，目的是在於將脫離了軌道而流浪的，

三種太空戰所使用的攻擊方法，各不相同。

再無用處而又會墜回地球的人造衞星爆毀。比如目前正有下墜傾向的美國太空實驗室，如果今年年底仍未能好轉，便要將它在墜回地球大氣層之前，遙控引爆。

自我爆炸成武器

以上所講及的自我引爆裝置，能夠驅它在到達敵方衞星跟前方才爆破，將對方殺傷或毀滅，這就成了武器，目前的美蘇太空技術，已經毫無困難地可以做到。此外，並且可以携帶「尋的導彈」，在敵方衞星軌道上放出，依靠紅外傳感器，追踪該衞星的熱波，將它摧毀。這又是進一步的太空武器。

一九七二年，美蘇因此簽訂了一項新的太空條約，禁止使用導彈火箭。可是這時候，蘇聯已經悄悄地建立了軌道爆炸系統，所放出的衞星，實在是一種變相炸彈，一旦接到命令，便可俯衝向地球上的任何軍事目標。

美國和蘇聯着手將外太空闢作戰場，已經是鐵一般的事實，這兩個科技先進國家，由一九五四年開始進行了太空技術競賽，發展至今天的太空軍備競賽和冷戰，從此，地球以外的二百公里處，已經不再是個寧靜天堂。

在太空冷戰中，蘇聯一直是處於主動的地位，他們一直不排除跟美國簽署禁止太空武器新條約的可能，狡獪的一面，却是拖延至新的太空武器研究出來了，才跟美國簽署

前階段的太空武器協議。一九七六年，蘇聯已經開始造殺手衞星—Hunterkiller 的試驗，他們利用殺手衞星，在太空上擊中八個假想的靶心，去年底，更嘗試將在低軌道上的宇宙九百七十人造衞星，遙控推上六百多公里的軌道上，捕捉另一顆假想敵衞星，追上之後環繞該「靶子」四次，然後在一定距離外自我爆炸。這是說，它可以對付美國放在同樣高軌道上的人造衞星。

突來強光系統失靈

接着，美國有兩顆人造衞星便發生了被偷襲事件。那兩顆衞星各有任務，一顆負責通傳監視，另一顆負責將消息轉送地面太空站，可是前者在不明情況下，被一陣突如其來的強光影響，全部通訊系統失靈，接着跌出軌道。美國一般科學家相信，那是蘇聯殺手衞星使用了激光武器。

美國當然也可以製造殺手衞星，還沒着手的原因，是希望與蘇聯協議大家都不製造。這談判毫無進展，現在對付的方法，便是在衞星上加裝警戒系統，使受到襲擊時，及時報知地面，偷襲者便無所遁形，狡賴不得。第二種對付方法，便是隨時準備放出更多的殺手衞星，第三種方法，必要時在軌道各戰鬥站上放置三十個以上的衞星縱隊，携帶激光武器，隨時準備打遭遇戰和出擊。

像這樣的太空冷戰，正在無休無止地進行。地球早已爲猙獰的好戰份子所汚染了，現在更要在目力所不及的天空上備戰，到底要將人類帶往那裏去？

空難何時了，災禍知多少！

在三萬呎的高空上，長空蔚藍，陽光燦爛。當你乘坐的噴射客機在棉球狀的雲中降下時，機長宣佈機身可能會有些搖晃。安全帶已經繫上，現在，是飛向你目的地的最後階段。

雨，從烏黑的雲中射出，斜斜的在窗外飛過，看不見的風吹得飛機上下跳動。突然間，引擎怒哮，一隻機翼傾斜後又慢慢升起。片刻後，你已從雨中冒出，大地在兩側飛掠而過，你已身在跑道之上。在一九七六年裏，美國的空中交通工具平安地將二億二百九十萬乘客載到目的地。在將近五百萬次航行中，只有四次不幸的撞機事件，導致四十

五人喪生。

困難的進場和着陸

事實上，進場與着陸是飛行中最困難的一面，在這裏，錯誤和機件失靈會更快地使你送命，因爲你正在下降，速度緩慢，不同於在二十五萬呎時你可以有較充足的時間去應付。

數目上，進場——着陸時發生的失事是不多的——在大多數的年份裏，發生在美國飛機身上的致命性災禍並不超過五宗。

在過去的四份一世紀裏，發生在美國飛機的不幸意外的數目戲劇性地下降。

設在維吉尼亞州、雅靈頓的飛行安全機構噴氣機的失事作了統計，從統計數字中發現：差不多百分之六十是屬於進場——着陸意外。

什麼原因引致這些意外？人們做了些什麼去防止它們的發生？爲了尋找答案，我訪問了航空公司的機師、負責安全問題的人員、意外調查員和聯邦民航官員。在美國和歐洲，我和航空公司機員和試飛人員一起作了共三十二次的飛行。

一次眞實的飛行體驗

爲了體驗一次這樣的飛行，我去到三藩市聯合航空公司七四七飛機機長連倫杜斯



特內里費慘劇，發生於1976年3月，在加那利群島一條有霧的跑道上，一架荷蘭航空公司747飛機，以接近起飛的速度撞向一架滑行中的汎美747，共有580人喪生。

的駕駛艙，在機長身後的座位上，我扣好了安全帶。

「起飛」，杜斯卡邊說邊將油門加大。當我們沿着跑道急速滑行時，引擎的聲音由低鳴而變成怒哮，使人聽來覺得安心。而然，就在我們升空的一刹那，一個引擎失去動力。跟着，機翼可鼓動部份中的一塊不能縮回。當着陸架升起時，火焰從一個機輪倉內爆出。

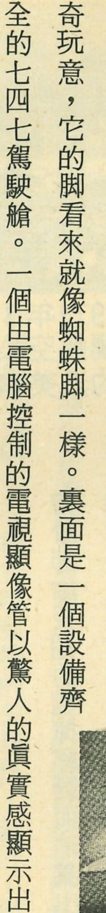
帶着那由長期的指揮經驗而培養出來的冷靜，杜斯卡指揮機員將機件失靈的飛機控制好。當我們爬升至二十四萬呎，機艙內的氣壓調節系統失靈了。當我們戴上氧氣罩時，杜開始將飛機緊急地下降至一萬呎。故障修復後，他回升至正常高度而且果斷地飛向目的地——芝加哥。

途中，一部無線電收報機失靈，而飛行儀器亦有不妥。第二引擎因着火而被關掉。當接近芝加哥國際

機場時，第三引擎的油壓下跌，它亦被關掉了。杜面對一個需要愼重處理的環境——將只有兩個引擎的飛機帶進場。

飛機着陸得很好。我們沒有離開過三藩市，亦沒有抵達芝加哥，事實上，我們並沒有離開過位於丹佛的聯合航空公司飛行訓練中心的地面。

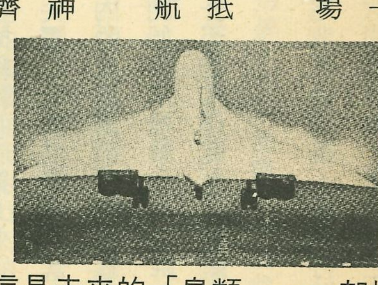
我們只是在一個飛行模擬器內。這是個看似箱子的神奇玩意，它的脚看來就像蜘蛛脚一樣。裏面是一個設備齊全的七四七駕駛艙。一個由電腦控制的電視顯像管以驚人的眞實感顯示出一個外面世界。飛行中顚波的感覺是由模擬器那些由液壓控制的脚彎屈時造成的。



噴射機的飛行壽命

近年來飛機失事數字穩定下降的主要原因，是因爲有了奇妙的機械——噴射飛機，在常規維修下，噴射引擎能有很長的工作壽命。

另外的因素是機件的重複裝置。當一部儀器或一個系統失靈時，起碼有一個後備去填補它的位置。波音七四七就有四個獨立的液壓系統了。



這是未來的「鳥類」，一架協調機正在法國里爾練習在惡劣天氣下着陸。

安全局對飛機意外事件展開調查和找出可能的原因。它所發現到的原因往往是兩個或以上的，因爲大多數的航空意外都是連鎖反應的結果，這牽連了整個系統的各方面：機師、天氣、空中交通管制員、機場跑道設備，以及飛機本身。

被指責得最多的是機師和天氣。一份NTSB 的意外調查報告可能是這樣……意外的可能原因是：大雨中，機師未能看見跑道四週的環境，而未能完成一次着陸的進場。

原來飛行遠比駕駛複雜，只看消息傳遞這個問題就知道：一個機師由下列地方得到數據：他的儀器和飛機警告系統，放在他黑色公事包內的飛行圖表、手册、和守則；以及從別人：航空公司的消息傳遞員，航空交通管制員，其他機員。

如果機師收到錯誤的消息和作出欠妥善的決定。他就已經造成「錯誤」。然而，我們會爭論說這些錯誤早已潛伏在這系統之內。機師很難避免出錯。我們嘗試從錯誤找出導致它們的原因，從症狀去找出病源。

NASA 和FAA 執行一項預早警告的做法，使機師、空中交通管制員、飛行服務生、甚至任何人、報告潛在的飛行危險。否則將會遭FAA 紀律處分。自從一九七六年，，NASA 將超過三百份的「警報」交付FAA 使它們能在美國航空中傳播。

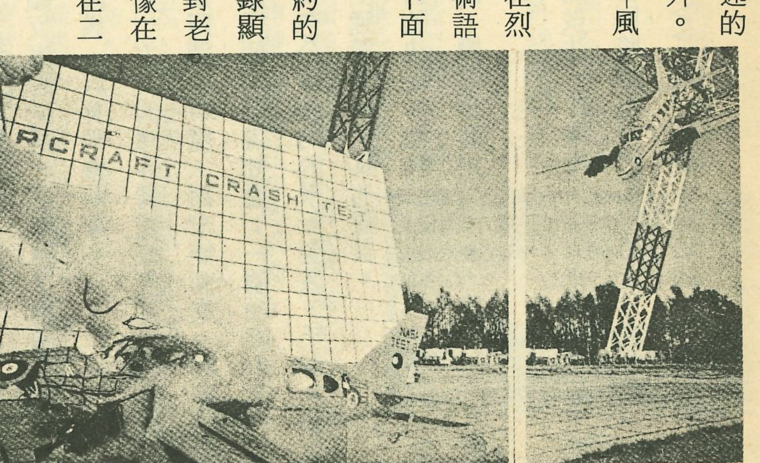
與雪雨霧的空中交戰

霧、雪、煙霞、雨，這許多年來，上述的天氣情況導致超過半數的進場——着陸意外。最近，另一敵人亦被發現：低層的紊風——風速或風向的任何突然轉變。

如果你曾經從寧靜的住所走出來暴露在烈風之中，你已遇過紊風中之一種。用航空術語來說，你從無風的環境走入頂頭的大風。下面是當噴射客機遇上紊風時可能發生的事。

一九七五年六月二十四日下午，在紐約的約翰甘乃廸國際機場（JFK），地面紀錄顯示風力和緩，但近處的雲層有閃電發生，對老資格的航空交通管制員來說，那些電光好像在空中持續了2、3或5秒鐘，驟雨籠罩着在二十二跑道的進場途徑。

離跑道六哩處，飛虎航機的約翰卑斯機長



這是尼路岩士唐和其他太空人接受登月訓練之處，一架Piper Na Vajo飛機正在控制之下降落並撞向地面。

，準備將他的道格拉斯DC-8着陸。機翼可擺動部份已放下。機輪亦已放下。進場時速——一百五十二海哩。在他後面長形的機艙內，一百四十一頭運往布達佩斯的賓州種牛正在欄內食草。

「飛虎一六一可以着陸」，控制塔告訴飛機說。不到一分鐘之後，當飛機從驟雨穿出時，它的高度低得足以導致意外。紊風的氣流使飛機顛簸搖擺，颱風一般的强風像大爪一樣抓向飛機。卑斯為使飛機重新受到控制而奮戰——卑斯安全地着陸，而且立即要求轉換一跑道給跟着而來的飛機。控制塔回答說地面風速只有十五浬。

控制塔並無回答。另一噴射客機，東方航空公司九〇二班機，就遇上了麻煩。在四百呎的高度，機長奇里夫頓力加遜看着他的洛歐三里機的時速，從一百五〇海浬突跌至一百十八海浬。力加遜立即將引擎的動力加至最大，將控制環拉後以制止飛機下降，然後無助地坐在那兒看着飛機下跌——三百呎……二百呎……一百呎。

他將控制環再向後拉，但飛機還在下降。小心地，他將機首拉起，再拉起。到最後，當離地面只有六十呎時，飛機終於保持高度。使人顫慄的八秒鐘過後，才能脫離危險，飛向紐約附近的紐域着陸，一些乘客叱責他，而他始終保持緘默。

66班機最後的錄音

其間，另外兩架飛機亦發生減速現象，當平安地着陸後，他們並無報告。下一架飛機是東方航空公司第六十六班機，一架波音七二七。副機長威廉愛伯赫特當時正駕駛着飛機，他說：我們將保持足夠的速度。第六十六班機飛進驟雨中，在五百呎的高度，機員將擋風屏的水撥扭到高速。

「守着測量器，」當飛機繼續下降時，機長約翰侯活發出這樣的命令。

「我看到進場燈號」，侯活說。「守着測量器……跑道在望」。

「我看到了，」愛伯赫特喊道。

「看到了？」侯活問。

「撤去推力，」愛伯赫特喊道，他希望得到最大的動力。

這些是第六十六班機駕駛室錄音機播出來的最後談話。這些話說完後一秒多鐘，飛機在不到跑道處撞毀，令一百十三人死亡，造成美國商業航空史上最嚴重的單機失事災難。

作爲調查的一部份，NTSB 將意外在一部七二七模擬器內重演。電腦將第六十六班機所遇到的風模擬出來，由有經驗的機師作了多次的進場。他們接到的指令是：如可能的話就着陸，如有需要就完成一次未能着陸的進場，不要撞機。五十四次進場之中，

只有五次成功。

第六十六班機在低空時遇上紊風。這次是頂頭風的突然減弱和從雷暴吹下來的强風。結果是升力——機翼四周氣流所產生的力量——的消失。

專家們都說紊風是個反覆無常的敵人。在頭頂風下，機翼周圍的氣流增加，飛機速度亦因而增加，機師的自然反應是將動力減低，就像騎摩托車者在下坡時將加速度壓力放鬆一樣。

假設頂頭風減弱，我們需要額外的動力，但動力早已被減低了。將它加回？然而，噴射飛機的加速特性使情況變得複雜。雖有很多優點，噴氣引擎的反應却不及舊式的活塞引擎。

紊風只持續短時間，而且很難準確地預測得到。這是稀有的、快速移動的雷暴。這種雷暴，因它在氣象雷達所顯示的形狀，稱之爲「茅頭」。

已經有行動了。自從第六十六班機撞毀後，FAA 就向紊風宣戰。它開始了一個爲期四年的計劃。

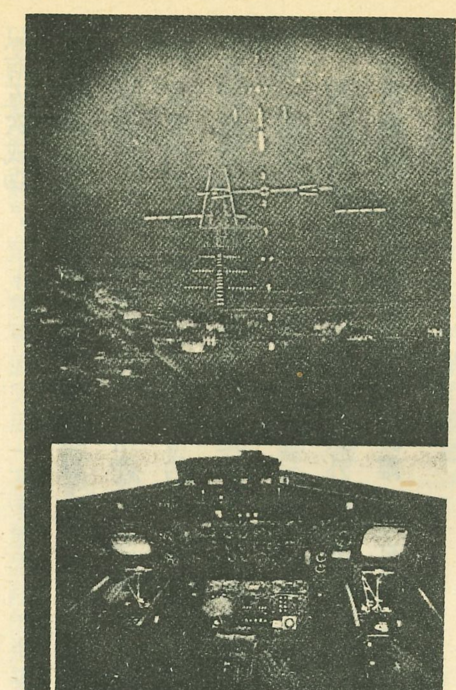
一九七三年的一架闊體噴射機撞毀的事實才無可置疑地證實了紊風的爲害。這些飛機上裝有電腦去紀錄飛機的操作數據。工程師將這些數據湊合起來，第一次毫無懷疑地

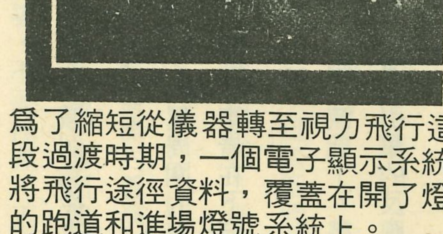
辨認出一個眞實的紊風。

垂直飛行導引

一九七四年的數次撞機引致四百六十七人喪生之後，FAA 飛行標準局的負責人要求六名具有特出聲譽的退休民航機機長，對美國航空系統加以深入研究，並提出改善的方法。

幾個月後，機長們呈上報告，並附有很多提議。有一件他們認爲最重要的事：當進場和着陸時，缺少垂直的飛行途徑導引。





爲了縮短從儀器轉至視力飛行這段過渡時期，一個電子顯示系統將飛行途徑資料，覆蓋在開了燈的跑道和進場燈號系統上。
在波音737的表板上端，兩具螢光幕呈現同樣的資料

什麼是垂直導引？假設你在一個霧夜裏在一條下坡的高速公路上駕駛着汽車。路面控制着你下降的角度。現在幻想公路已經消失，你正在飛行並非駕駛。什麼東西能夠告訴你是否處於你前進途徑之下、之上或之中呢？們些東西就是給了你垂直的導引。

在很多美國機場上，儀表着陸系統（ILS）向機師提供一個電子斜道去引導他們飛向跑道。飛行儀器上的掃描使機師知道是否在這斜道上。在美國約五百條給噴射航機使用的跑道進場一端上都安裝了ILS。

ILS 電子斜道並不導引機師——或自動駕駛儀——直至地面。到某一點時，機師需要「抬頭」，用肉眼去找尋可帶引他着陸的標誌。從儀表而轉向外面的視覺標誌這段過渡時期，可能需要5或6秒鐘。

首先需要明白，在低能見度下的進場並不多。長久以來，NTSB向FAA 建議禁止機師飛行低於一個預定的「決定高度」，除非他們能看見跑道。航空公司機師協會亦作出同樣的建議。當過渡時，機師

飛機穿過1號下向爆發風窩後，第858班機着陸。（下午3：48）
與2號風窩相撞後，第902班機放棄進場。（下午3：58）
當與3號風窩遭遇時，第66班機撞毀。（下午4：05）

應看着他的「目標點」——大概離開端約一千呎的跑道處，即是他想着陸的地方。

通常，如果一個機師能夠看見一些從跑道末端伸延開來的進場燈號的話——很多跑道都有這些燈號——他可以「合法地」保持飛機的下降。在他看到目標點之前，他已經看到這些燈號。

當天氣惡劣而跑道上的能見度低至一千二百公呎時，上述問題對電子斜道的安全程度有何影響呢？如果你有信心你的自動駕駛儀是工作正常的話，在一百呎高的「決定高度」正是一個陷阱。你已抵達目的地。一般來說，在這裏你不會看到目標點，但約一秒鐘後，你就看得到了。最壞的可能就是一次顛簸的着陸。

與機師將自動駕駛儀關掉，而靠視野前進後那段短促的「盲目飛行」時間，飛機向着目標飛去，但機師仍未能看見他的目標點。在有些進場中，這期間能持續4或5秒鐘。

在沒有裝設 ILS 的跑道上，就不能用自動駕駛儀；這裏沒有電子斜道給它去依循。他下降至一特定的高度，在那兒，根據規例，他一定要看見「那跑道的進場門檻」，或進場燈號，或其他被辨認出在跑道進場一端的標記。

規例並非不可打破

最近，FAA 開始設立無線電的「定點」，在那裏，機師應該看到那些他們需要看到的標記。有時，少數的機師會下降至低於最低點以圖着陸。

例設某機師在「決定高度」時未能看見任何東西，或者他只看見一些向他提供很少量垂直導引的進場燈號時，規例要求機師去決定那些視覺上的導引是否「足夠」，如果他撞毀，他是作出了錯誤的決定了。

就算是在很好的能見度下，垂直面的視力導引仍會是很差，這情形保持到機師的眼睛離地面約一百呎的時候。

當你下一次降落時，你或會留意到在觸地點那兒跑道旁的燈光。機師就是利用它們間的關係來作爲垂直導引。到今天，自動系統是這樣良好，在嘗試用視力飛行之前，機師可以在低能見度中做幾秒鐘的「盲目」飛行。在這段期間裏，機師實際看見的東西並不足夠他去控制飛機的升降。

但有了這麼高質量的自動系統，你還需要看見足夠的東西嗎？如果你並無因遇上紊風而需要作出一些修正，或是因爲有了幻覺而感到有修正需要的話，是不會有任何錯失的。在那樣的情況下看不見目標點的話，事情就嚴重了。

當哥達倫機長於一九七三年十二月十七日在波士頓勞根機場進場的時候，在利用全

自動駕駛儀進場之後，他關掉它在轉向視力飛行，飛機因而碰毀。在事後的報告裏，NTSB歸咎於飛機遇上紊風，結果引致下降速率的增加，而他未能發覺，原因是在進場最後地帶的低能見度使「視覺標記模糊不清」。他的修正行動只是遲了三秒鐘，結果闖了大禍來。

殺手衛星　太空競賽

美國總統卡特問國家安全委員會說：一年來，美國建議與莫斯科達成禁止發展太空武器的協議有何效果？回答是：未見有何發展。

宇宙九五四是一顆偵察衛星而不是武器，它的核反應器爲海洋掃描雷達提供動力。然而，自從蘇聯衛星成爲報章的頭條消息之後，卡特政府開始更加關注太空武器了。在最近幾個月內，蘇聯已經試驗了「殺手」衛星，它們都是設計來摧毀美國沿軌道飛行的偵察、通訊和導航用衛星的。顯然，這種作戰用的抗衛星武器是有效的。它們能夠用來攻擊美國某些衛星。美國防部認爲雖然美不從事武器競賽，但蘇已擁有，它沒有選擇餘

地。

(一) 討論

在一九七六年，蘇聯開始試驗這一代殺手衞星。白宮有人提出發展和部署一種類似的武器。雖然卡特總統否決這一部署令，但他允許五角大厦繼續發展若干抗衞星系統。目前卡特政府一邊與莫斯科談判禁止這種武器，一邊正在討論究竟應把這種武器繼續發展到甚麼程度。一個政府官員說：「卡特不想部署抗衞星。我們只想在這爭鬥性的世界中，保持一個太平的區域。」但許多專家認爲，要使宇宙保持沒有任何武器的狀態已經太晚了。

蘇聯人自發射最近的幾個試驗性殺手衞星以來，他們好像在八次試驗中已經擊中八個靶心。去年十二月份，他們把一艘宇宙飛船，即宇宙九七〇停泊在一個低軌道上，然後把它向上推六百哩去捕另一顆蘇聯衞星。宇宙九七〇在靶子旁繞軌道運行四次之後便離開靶子再爆炸。顯然，它能夠毀掉在同樣高度範圍內飛行的任何一顆美國衞星。

這些衞星對美國國防是致命的。美國强有力的抗衞星武器製造者之一羅拔科克（Robert Kirk）最近指出：「在軍事方面，我們的部隊越來越急需依靠太空來監視、偵察、及早警報、領航、研究氣象、繪製、通訊、指揮和控制。」實際上，目前美軍

在國外的通訊有三分之二是通過衞星來傳達的。國防秘書布朗（Brown）在國家安全委員會上指出：「我們防禦太空敵對行動的能力是在軍事方面。」因此，他要求七三〇〇百萬元作爲太空戰爭的發展費用。

當前，美國正在發展有兩種對付殺手衞星的導彈。一種是小型「尋的導彈」，它是一種自旋圓柱體，長卅吋，用小型可控火箭掩護，它是靠一種小型助推器發射出去的。它會依靠紅外傳感器追尋敵人衞星的熱波，並直接瞄準該衞星，最後與它碰撞而毀掉它。另一種是較常規的導彈。它很類似蘇聯的雷達系統。它會利用雷達偷偷走近敵星，並通過爆炸一罐彈丸劑，使敵星全身穿孔而被毀掉。

(二)毀滅性光線

一些宇宙科學家認爲殺手衞星不久將用强有力的激光來武裝。實際上，美國某些專家相信，最近蘇聯作一系列試驗的太空火箭就是設計來運載激光武器的。一顆用激光武裝起來的獵殺衞星能在幾十到幾百哩以外向其它衞星發射毀滅性的高强度光柱，甚至可以有效地防禦核火箭。

一九七九年卡特總統往莫斯科同蘇討論限制戰略武器問題時，美國務卿范錫提及蘇聯殺手衞星問題。但兩國就太空武器問題未作任何進一步討論。現在華盛頓想再次提出

這個題目。美國的意見是「你們拆除，我們就不會造一個。」像這樣來商量問題確實行得通。美一官員說：「我們的技術能力的僅有威脅足以刺激蘇聯，蘇聯知道，如果我們想建造的話，我們能建造更好的殺手衞星。但任何協議都很難檢查核實驗，既然蘇聯已擁有作戰用的殺手衞星，那麼我們也不得不製造一個。」

宇宙衛星
九五四號事件

核衛星撞地球

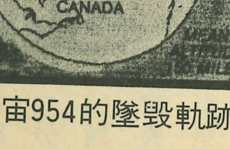
一九七八年一月二十四日的大清晨，正當人們酣睡之際，一顆蘇聯的軍事衛星宇宙九五四號，載着高度輻射的濃縮鈾二三五，脫離運行的正常軌道，劃破黎明前的黑暗天空，墜落加拿大的上空，在加拿大西岸的夏綠蒂皇后島上的大氣層中進行燃燒，分裂和瓦解。這相當於一枚巨型的原子彈，在加拿大的大奴湖上空發生爆炸一樣，難怪加拿大人民一覺醒來，全國震驚，並向蘇聯提出非議了。

加拿大國防部長鄧甸表示，他百分之九十八相信，蘇聯這枚軍事衛星是用核子反應

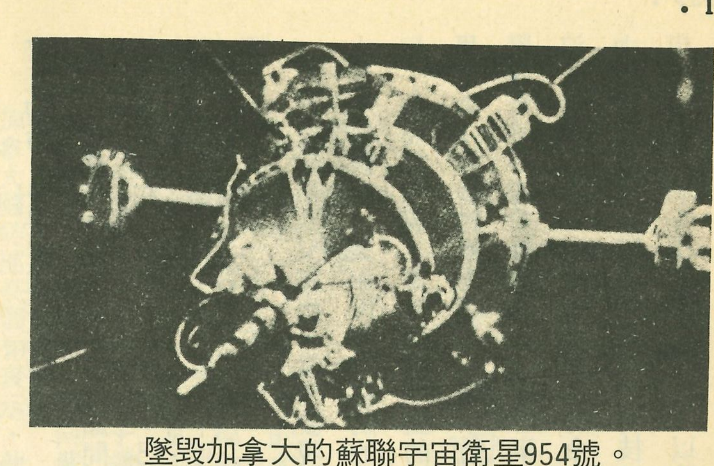
來推動的，其中，載有一百多磅高度輻射性的濃縮鈾二三五，如果這枚衛星跌落人口稠密區的話，後果實在不堪設想。

美國總統卡特的國家安全顧問布里辛斯基則認爲：衛星在美國國防部進行例行追踪的時候，早在去年的十二月底，已經發現其運行不正常，並開始在軌道上跳躍，逐漸脫離軌道而下墜，只不過，當時不可能確知該蘇聯軍事衛星重返地球大氣層的正確位置，因此，惟有聽候「上帝的安排」。

布里辛斯基又指出，當他發現蘇聯核衛星運行不正常時，已於一月十二日致函蘇聯大使多勃雷寧，表示出卡特總統的擔心，因爲，假如碎片落在人口聚居的地區裏面，對每一個居民來說，都會造成嚴重的性命危險。爲此，布里辛斯基和多勃寧進行了一連串的通信，均不能得到蘇聯政府的具體妥善解決方法的答案。最後，布里辛斯基迫於無奈，簽署一項特別緊急的命令，發給五角大厦，中央情報局，國家航空署以及科技政策辦公廳的首腦，指示他們應隨時採取緊急措施，以防核子碎片跌落地球的表面，對國民造成生命財產的重大損失。



宇宙954的墜毀軌跡



墜毀加拿大的蘇聯宇宙衛星954號。

蘇聯解釋含混

另一方面，當蘇聯的軍事核衞星在國際標準時間十一時五十三分，卽本省時間晚上七時五十三分進入大氣層之後，證明該衞星確實撞入加拿大的西北上空，加拿大外交部立卽向蘇聯駐加大使雅可夫列夫提出口頭非議，要求蘇聯政府提供有關該衞星的詳細資料，同時還抨擊蘇聯政府，未曾就該衞星發生故障而事先提出警告。

兩日後，卽一月二十六日，蘇聯政府才被迫發表聲明，謂該衞星在重入大氣層時，核反應器已經全部燒毀。不過事實眞相如何呢？相信蘇聯政府是心裏有數的。

事前莫斯科方面曾經報導，宇宙九五四號衞星是設計上以核燃料作爲動力的。它的軌道最高點，是地球上空一百五十哩，軌道的最低點則距離地球

約一百哩。同時，軌道的正常最北點，是北緯六十四度，僅在六十六點七度的北極圈以下，卽太空技術中所謂「東西軌迹」。據所知，選擇這東西軌迹的最大優點，是使衞星能夠掠過地球上每一處陸地的上空，以便進行軍事項目的「科學實驗」。

由此可見，蘇聯對於自己所發射的這顆核動力軍事衞星的安排，是早已心裏有數的了。美、加方面一旦確知蘇聯的宇宙九五四號軍事衞星墜落之後，也就緊張得不可開支地，一隊由六個人組成的美國科學家及輻射學專家小組，立卽由拉斯維加斯啟程飛往加拿大，並會同加拿大國防部的一個十四人專責小組，在加拿大西北部大奴湖地區作地氈式的嚴密搜索。此外，加拿大軍方又特別派遣一個由美、加兩方面人員組成的調查與衞生小組，赴該區進行全面的徹底檢查。

地氈式大搜索

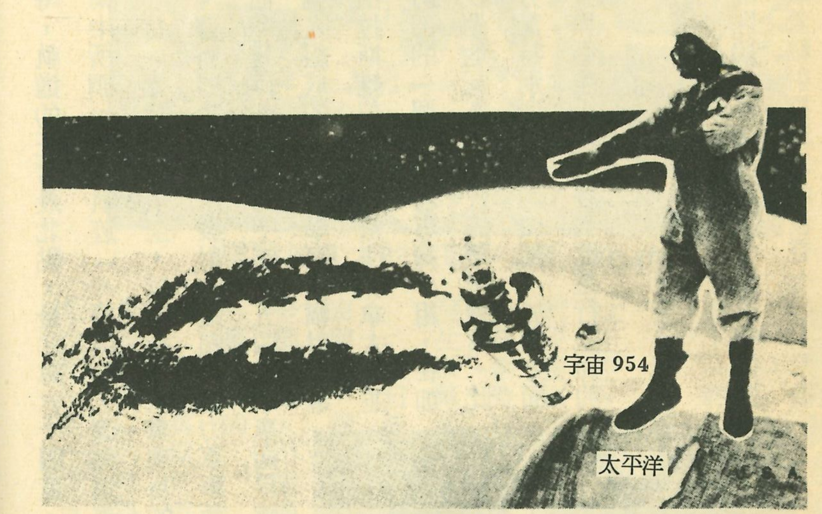
搜索行動的開始。一架美國U2型高空偵察機，和一架裝載着輻射探測器的波音七〇七飛機

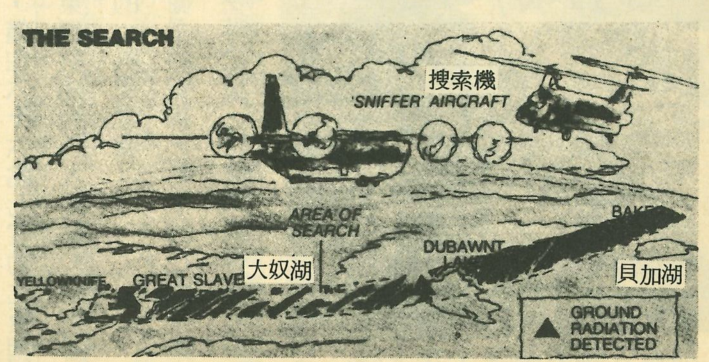


加拿大輻射專家，穿上防輻射衣，前往搜索。

，在被認爲是蘇聯核衞星墜落地區上空盤旋。

原來這項上空大搜索行動的地區，以大奴湖東部約三十四哩爲中心，即美國邊境附近的「黃刀區」以東約二百哩開始，搜索範圍的直徑至少有三百



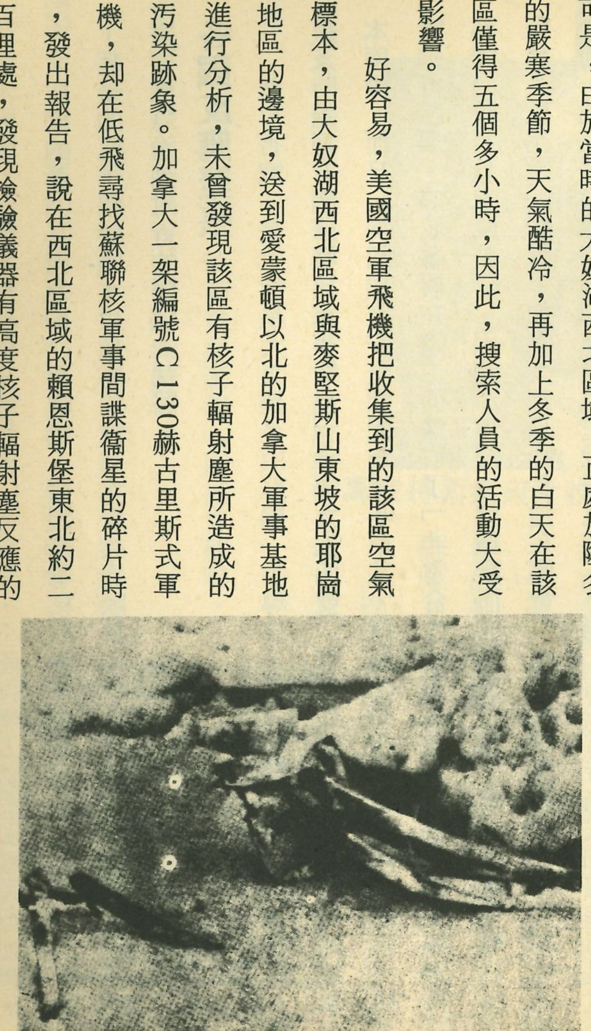


加拿大境的搜索工作

哩以上。

稍後，加拿大的武器部隊也加入大搜索的行列。一隊隊加拿大的「大力士型」運輸飛機，以極其緩慢的速度，在大奴湖區附近作低空飛行。幾乎搜遍該區的每一寸土地。可是，由於當時的大奴湖西北區域，正處於隆多的嚴寒季節，天氣酷冷，再加上冬季的白天在該區僅得五個多小時，因此，搜索人員的活動大受影響。

好容易，美國空軍飛機把收集到的該區空氣標本，由大奴湖西北區域與麥堅斯山東坡的耶崗地區的邊境，送到愛蒙頓以北的加拿大軍事基地進行分析，未曾發現該區有核子輻射塵所造成的污染跡象。加拿大一架編號C 130赫古里斯式軍機，却在低飛尋找蘇聯核軍事間諜衞星的碎片時，發出報告，說在西北區域的賴恩斯堡東北約二百哩處，發現檢驗儀器有高度核子輻射塵反應的



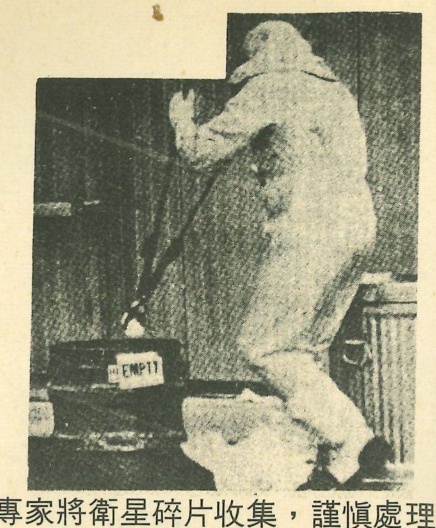
此一衞星碎片，含有高度核輻射。

現象，因而「可能接觸到極高的輻射」。於是，全體搜索人員立即緊張行動起來，終於在大奴湖的黃刀區西北約六百哩處，發現蘇聯核間諜軍事衛星的殘破碎片，碎片上沾染了超量的原子輻射塵，以致有兩位加拿大搜索隊員，因爲接觸到該組衛星的核碎片，而需要緊急送到附近的醫院去就醫。

各國反應緊張

無可否認，是次衛星大災難是由蘇聯一手導演，上演時美國是完全知情的。美國曾經及時地把有關蘇聯核軍事衛星「宇宙九五四號」可能失墜的消息，提供給加拿大和日本兩國。而且，美國國家安全顧問布里辛斯基，還就此事在事前頻頻與蘇聯大使多勃雷寧進行接觸，據說蘇聯在這方面採取了「非常合作的方式」，對於美國所提出的問題，都能「較完整地回答」，因此，美國也就緘默而有知情不報之嫌。加拿大和日本方面，顯然是受美國的影響，加拿大總理杜魯道在國會內就爲此事而辯護，說大約在一個星期之前，他已經獲悉蘇聯間諜衛星正脫離軌道，不過，由於當時無法知道該衛星重返地球大氣層的準確位置，因此決定「不驚動加拿大的每一吋地方」。同理，日本當局爲了避免人民可能因此事而發生恐慌起見，並未把這樁事情公佈。

問題却是：宇宙九五四號衛星在墜下時，它的核子反應爐焚毀，帶有強烈輻射性的



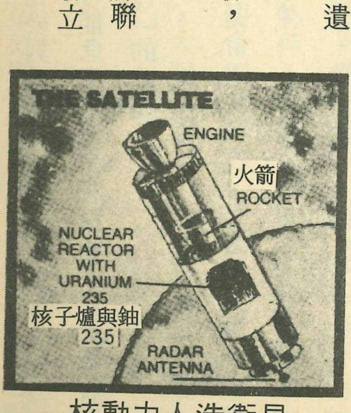
專家將衛星碎片收集，謹慎處理

碎片跌落在加拿大境內，造成一個二至三公尺寬的彈坑，使全世界都爲之震驚。與此同時，該蘇聯間諜衛星的核子反應爐的死灰，却在大氣層中造成一團長約二百英哩，高約三十至四十英哩的核子雲，估計可能會在日後的幾個星期之內，影響到整個北半球的任何地方，這就使各國首腦們不敢怠慢了。

瑞典因爲此事向蘇聯駐斯德哥爾摩的大使館提出譴責，並對蘇聯事前不發出警告表示「遺憾」。

西德著名報紙「法蘭克福滙報」則指責蘇聯，認爲這是一項「不負責任的行動」。

日本一個反核彈的著名組織，爲此事而向蘇聯國家主席布里茲涅夫送交一份抗議書，要求蘇聯立即將所有核動力衛星全部撤離太空。



核動力人造衛星

加拿大政府和日本政府在這種情勢下，也先後對蘇聯提出譴責，加外交部當面責問蘇大使爲何事先不發出警告，指出該衞星解體可能危害到人命和財產。日本政府則要求蘇聯保證並同時採取步驟，避免此類「意外事件」的重演。

失去軌道 災難臨頭

自從二十年前，蘇聯發射第一個人造衞星算起，到今天，人類向太空發射的物體，超過一萬二千件，目前仍然在太空中飛行的大小物件，包括太空實驗室及火箭碎片等等，仍有接近一萬件。這種物體，一旦失去軌道，便會接受引力，而重返地球。目前繼蘇聯的一顆核動力衞星爆炸，跌落加拿大境內之後，太空軌道上，又有另一個美國太空實驗室，加速地失却軌道，較預期提早三年落回地球。

失却軌道加速下跌

這是美國在一九七三年五月，在甘乃廸角發射的龐大太空實驗室，重八點五噸，長

一百八十呎，當時發射高度是二百四十海哩（三百五十公里）的軌道上，環繞地球飛行，一九七三年和七四年，三隊美國太空人曾經分別在太空實驗室逗留廿八日、五十九日和八十四日。到一九七八年一月十一日，發覺受了太陽黑子活動、大氣層變化等因素影響，太空實驗室已經脫離原有高度的軌迹，降至二百二十海哩，照目前下降速度的計，最遲會在今年年底，在八十海哩的軌道上跌落大氣層發生爆炸，更由於本身電量大，不能在大氣層中完全燒毀，碎片便會散射落地球表面。

這顆太空實驗室沒有核動力裝置，因此沒有輻射物質帶回地球的危險，但是碎片如果落到人煙稠密處，便會是一次嚴重的太空慘劇。

本來，美國哈斯頓太空總署是預算在一九八〇年，即是在太空實驗室的軌道開始消退的時候，便發射太空穿梭機，將它拖上更高的太空軌迹，完全避免地球的引力，拋棄在太空中。目前情形大出意料，太空穿梭機正在試驗單獨飛行成功，尚未進行太空試飛，因此，無論如何趕不及飛赴太空，將太空實驗室遷走。

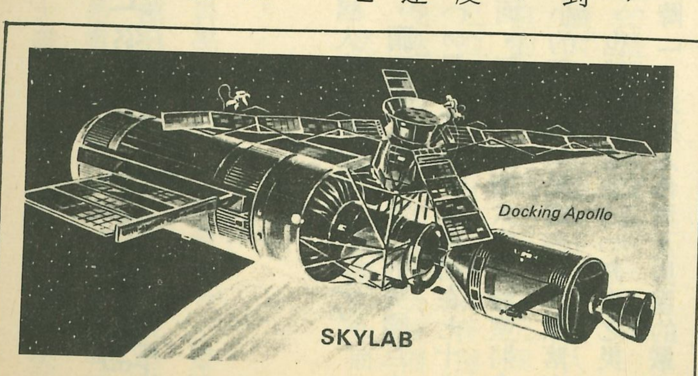
爭取時間提早毀滅

現在，美國太空總署面臨一次考驗，便是要與時間鬥爭，及時制止這項太空慘劇的發生，在密切的監視之下，如果太空實驗室繼續失高下墜，便要使用最後手段，提早毀

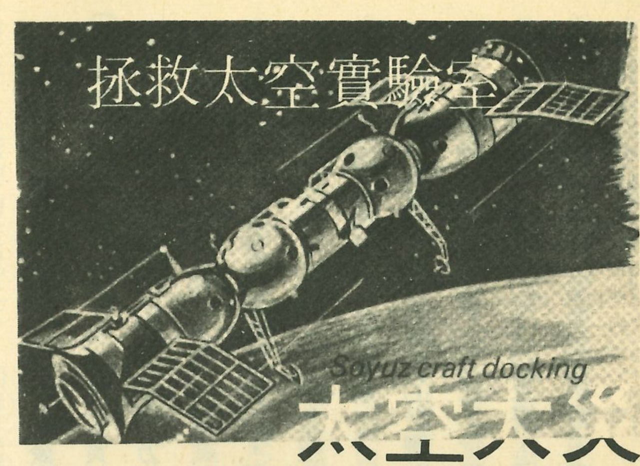
滅它。

幸而太空實驗室上還有一具後備火箭。不過，這具火箭能量有限，不能將太空實驗室的軌道送到更高處，唯一能做的，便是算準方向，遙控引發，加速太空實驗室向地球下降的速度。如果下降速度增加，進入大氣層時增加摩擦力，希望能夠在到達地面時完全焚燬。而且，到時太空總署亦會控制它，使到達廣闊海洋上空時瓦解。

以上是挽救太空實驗室的計劃，如果能夠準確履行，大難就不會臨頭，現在，世界各國都在關注着這件事。這是人爲的太空災害，已經由蘇聯開始給予地球人類，日後不知道更會有些什麼可怕災難，將從天空掉下來！



墜地的美國太空實驗室



太空大災難

太空災難即將降臨

曾經，美國太空及航空總署（NASA　）向全世界發出警告，謂正在太空中飛行的美國巨大的「太空實驗室」（Sky Lab），即將在七十九年六月下旬墜回地面，屆時，整個太空實驗室將會裂成數百塊大大小小的碎片，如果這些碎片撒落在人口稠密的城鎮裏，也就成爲道地的「無妄之災」，正所謂「禍從天降」，造成人命與及房屋的嚴重損毀

了。

無可否認，美國科學家們是無從估計太空實驗室的墜毀時間和地點的。美國的北美防空司令部，正日夜追縱着這艘太空船。據發表，這艘太空實驗室現在正每天以大約五百公尺的速度逸出軌道之外而向下墜落。最初，實驗室的高度大約是三百七十公里，現在，它墜落到大約二百六十公里左右，每天以五百公尺的高度下降着，估計今後還將逐漸受到大氣層的磨擦作用，以至回降得更快，最後也受地心吸力牽引而重入大氣層。直到抵達上空大約一百公里時，才與大氣發生劇烈磨擦，使船體分解，並撒落到地面。

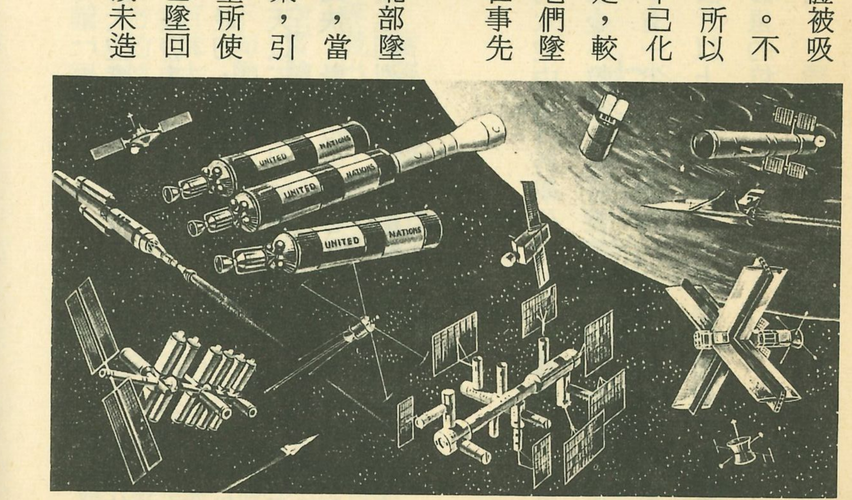
太空實驗室的墜落

美國的太空實驗室，原是用來載人到太空中進行科學研究的，它體積很大，重達八十八噸。預料在重入大氣層時，它的鋁合金外殼將大部份被焚燬，其他很不易被燒毀的部份，將分裂成大約五百多塊碎片，其中有一半以上是重達五公斤以上的。至於氧氣箱和氣室的外壁，則會分成爲每個重五百公斤以上的巨大碎片。這些物體如從高空墜下，將造成寬度約一百五十公里，長約七千公里的坑穴。

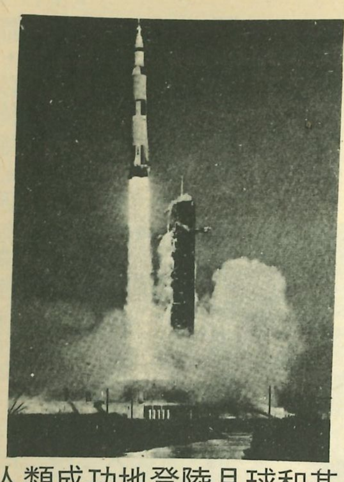
當然，這是太空時代的大災難。目前，正環繞地球飛行的太空物體約有兩千個以上

，因此，平均每個月至少有數個太空物體被吸回地面，重新落入大氣層而成爲「天災」。不過，由於大多數的太空物體都體積較小，所以幾乎所有這類物體在墜落地面之時，都早已化爲灰燼。不會造成地面的嚴重事故，但是，較大型的衞星或宇宙船，破片也就較大，它們墜到地面後所可能造成的災害，實在難以在事先作估計了。

記得，一九七八年的一月，加拿大北部墜落過蘇聯核子動力衞星「宇宙九五四號」，當時發現了小片殘骸，並造成地面輻射污染，引起世界注視。同時，美國發射太空實驗室所使用的土星五型火箭殘骸和油箱等，都早已墜回地球。由於那些物件是落入大海之中，故未造成損害。



「太空垃圾」滿天飛，如果有一天它們都墜回地面，眞的不堪設想！



人類成功地登陸月球和其他天體，却使其他天體上遺留了「地球垃圾」

墜落地點無從預計

據所知，所有太空物件的墜落，其碎片墜毀的地點都只能在最後墜下之前的二十分鐘，才能計算出來，所以任何防災措施都是多餘的。換句話說，碎片落地時，誰被碰着，只好認命。

這次美國太空實驗室的墜回地面，由於它的軌道傾斜角度爲五十度，科學家估計它的墜落地點，應在北緯五十度起到南緯五十度之間。雖然，它的大致墜落時間，會在數天前粗略預測得到，但是，進入濃密大氣層的準確時間和地點，則仍然無從知道，屆時，它究竟落在陸地或海上，除了最後墜落時的十五至二十分鐘，實在無法確切得知了。

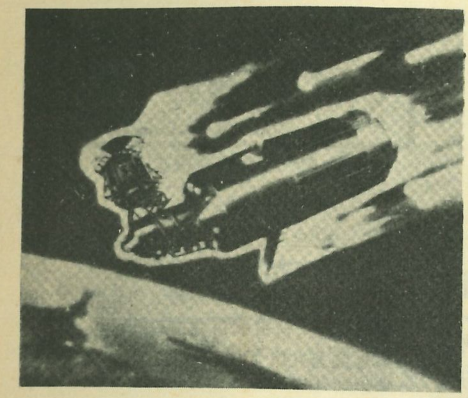
即將墜地的美國太空實驗室

一般的大型衞星在發射之前，爲了防止它逸出軌道，多數裝置有自爆裝置和火

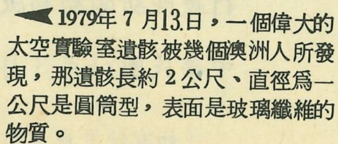
箭，必要時太空物體會自行修正軌道或自我爆炸。以保障地面上人類的生命安全。太空實驗室却由宇宙聯絡船和它保持聯絡，並負責緊急事故的修補之責，可是，太空實驗室的毛病却出得比原計劃大大提前。以致任何補救辦法都等於零。

為此，美國只好警告世界各國，注視這一場太空災難事件的發展，因為從六月下旬到七月初，任何時候都可能發生哩。

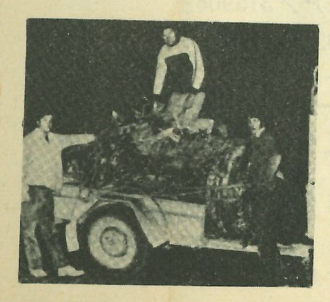
太空實驗室拾遺



太空的研究人員正在努力追踪太空實驗室的降落軌道，雖然實驗室現已經安全地墜回地球，也沒有造成嚴重的損害，不過它事前所帶來的一片推測和事後所造成的一片探險尋寶熱潮，却是人類面貌的眞實寫照，此圖是畫家筆下該實驗室下墜時的情景。



1979年 7 月12日凌晨，一位業餘攝影者艾特利拍得美國太空實驗室碎片飛掠澳洲上空的情形。



1979年 7 月13日，一個偉大的太空實驗室遺骸被幾個澳洲人所發現，那遺骸長約 2 公尺、直徑為一公尺是圓筒型，表面是玻璃纖維的物質。

科技世界拾菁①　**地球浩劫**

編著者／楚　佩　璋
發行人／陳　秋　琴
出版者／福將文化事業有限公司
地　址／台南市新興路533巷61弄8號
通訊處／台南郵政信箱921號
　　　　郵政劃撥帳户／315906號
電　話／(062)619595
印刷者／宏玉印刷所

行政院新聞局局版台業字第2166號

中華民國71年3月出版　**特價70元**

（如有缺頁或裝訂錯誤，請寄回更換）